



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS,
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES



FACTORES TERRITORIALES EN LA
PAVIMENTACION DE CALLES, CASO DE
ESTUDIO VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN MUNICIPAL

P R E S E N T A

OSCAR ADAIR RAMÍREZ FLOREANO

DIRECTOR: FERMÍN ALÍ CRUZ MUÑOZ

México D.F., Noviembre de 2015



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de MÉXICO siendo las 13:30 horas del día 19 del mes de OCTUBRE del 2015 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:

Factores territoriales en la pavimentación de calles, caso de estudio Valle de Chalco Solidaridad

Presentada por el alumno:

RAMÍREZ

FLOREANO

OSCAR ADAIR

Apellido paterno

Apellido materno

Nombre(s)

Con registro:

B	1	3	0	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN MUNICIPAL

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

DR. FERMÍN ALÍ CRUZ MUÑOZ

DRA. ROCÍO HUERTA CUERVO

DRA. GEORGINA ISUNZA VIZUET

DR. JOSÉ BENJAMÍN MÉNDEZ
BAHENA

M. EN C. JOEL AHUMADA VARGAS

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

DRA. GABRIELA MARÍA LUISA RIQUELME
ALCANTAR





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día 10 del mes de Noviembre del año 2015, el que suscribe **Oscar Adair Ramírez Floreano** alumno del Programa de Maestría en Economía y Gestión Municipal, con número de registro B130025, adscrito al **Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales**, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del **Dr. Fermín Ali Cruz Muñoz** y cede los derechos del trabajo titulado **“Factores territoriales en la pavimentación de calles, caso de estudio Valle de Chalco Solidaridad”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguientes direcciones camus178@hotmail.com; oramirezfl300@alumno.ipn.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Oscar Adair Ramírez Floreano
Nombre y firma del alumno(a)

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional por darme la oportunidad de ser parte de esta gran institución.

Al Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales por abrirme las puertas para continuar mi preparación profesional

Al Dr. Fermín Alí Cruz Muñoz por el tiempo dedicado y el apoyo para el desarrollo esta tesis

A mi comité tutorial por guiarme y aconsejarme en el desarrollo de este trabajo

A todos los profesores que compartieron su conocimiento conmigo dentro y fuera de las aulas

A mi familia y compañeros, que siempre estuvieron presentes para apoyarme

Al CONACYT por el apoyo brindado, que permitió concentrarme en mis estudios a lo largo de la maestría

Al personal de Valle de Chalco Solidaridad que me facilitó información relevante para este trabajo

Contenido

1.	INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA URBANA....	18
1.1.	Obra pública en materia de infraestructura vial y su importancia para la movilidad urbana	19
1.1.1.	Infraestructura vial para la movilidad urbana	20
1.1.2.	Beneficios socioeconómicos del mejoramiento de la infraestructura vial.....	22
1.1.3.	Planeación urbana y de la infraestructura vial	27
1.2.	El proceso de pavimentación de calles en los municipios de México	31
1.2.1.	Sistema de movilidad urbana integral. Juárez, Chihuahua.....	32
1.2.2.	“Programa de pavimentación, Dignifica tu calle”, Guanajuato	35
2.	EVOLUCIÓN DE LA URBANIZACIÓN MUNICIPAL.....	38
2.1.	Creación y fundación de Valle de Chalco Solidaridad.....	38
2.2.	Urbanización del municipio como estructurador de la movilidad cotidiana.....	43
2.2.1.	Distribución interna de la población residente	48
2.2.2.	Movilidad cotidiana intramunicipal y hacia la metrópoli.....	51
3.	INTRODUCCIÓN PAULATINA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL.....	57
3.1.	Expansión urbana y generación de calles en Valle de Chalco Solidaridad	58
3.2.	Estructura vial a partir de su capacidad de flujo.....	60
3.3.	Largo proceso de introducción de infraestructura vial, 2003-2014.....	65
3.4.	Recursos municipales para la pavimentación de calles.....	73
3.4.1.	Estructura de los ingresos y egresos municipales, 2000-2013.....	74
3.4.2.	Análisis de los indicadores financieros	77
3.4.3.	Recursos destinados a la pavimentación de calles	80
4.	FACTORES DETERMINANTES Y PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PAVIMENTACIÓN.....	84
4.1.	Retroalimentación con funcionarios municipales sobre el proceso de pavimentación vial.....	84
4.1.1.	Capacidades técnicas y criterios para la pavimentación de las calles	85
4.2.	Análisis de los factores relacionados con proceso de pavimentación	93
4.2.1.	Pavimentación de calles y su jerarquía.....	94
4.2.2.	Pavimentación de calles y densidad de población.....	95
4.2.3.	Pavimentación de calles y su relación con la movilidad municipal.....	100
4.2.4.	Pavimentación de calles y distribución de la actividad económica	105

4.2.5. Pavimentación entorno al equipamiento urbano	115
4.2.6. Modelo econométrico general	118
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES	125
5.1. Propuesta para el avance de la pavimentación de las calles.....	131
Anexos estadísticos	136

Índice de cuadros

Cuadro 2-1 Viviendas con servicios públicos, 1995-2010.....	43
Cuadro 2-2 Equipamiento urbano en Valle de Chalco Solidaridad.....	46
Cuadro 2-3 Viajes totales y viajes intramunicipales.....	54
Cuadro 3-1 Metros pavimentados, TCMA.....	68
Cuadro 3-2 Evolución de las calles pavimentadas 2003-2010.....	71
Cuadro 3-3 Evolución de las calles pavimentadas 2010-2014.....	72
Cuadro 3-4 Origen de los recursos para la pavimentación de calles, 2013.....	80
Cuadro 3-5 Origen de los recursos para la pavimentación de calles, 2014.....	81
Cuadro 4-1 Evolución de la pavimentación de calles según su jerarquía, 2003 2014.....	95
Cuadro 4-2 Densidad poblacional y calles pavimentadas por AGEB, 2010-2014.....	97
Cuadro 4-3 Correlación entre la densidad poblacional y el crecimiento de metros pavimentados.....	98
Cuadro 4-4 Calles pavimentadas e intensidad de viajes con origen en VCS con destino en VCS y otros.....	101
Cuadro 4-5 Calles pavimentadas e intensidad de viajes con destino en VCS y origen en VCS y otros.....	101
Cuadro 4-6 Correlación entre el crecimiento de metros pavimentados 2003-2010, y el origen y destino de los viajes.....	102
Cuadro 4-7 Correlación entre los metros pavimentados en 2010 y el origen y destino de los viajes.....	105
Cuadro 4-8 Grado de concentración de las unidades económicas por calles, 2014.....	106
Cuadro 4-9 Relación entre el proceso de pavimentación y la concentración económicas de las vialidades, 2003, 2010 y 2014.....	109

Cuadro 4-10 Correlación entre las calles con pavimento en 2010 y la concentración de unidades económicas.....	111
Cuadro 4-11 Correlación entre las calles con pavimento en 2014 y la concentración de unidades económicas.....	111
Cuadro 4-12 Correlación entre metros pavimentados en 2010 y la población ocupada en 2004 y 2009.....	113
Cuadro 4-13 Relación entre la pavimentación de calles y el equipamiento urbano.....	116
Cuadro 4-14 Correlación entre pavimentación de calles 2003-2010, población ocupada 2009 y origen de viajes.....	119
Cuadro 4-15 Regresión econométrica entre calles pavimentadas 2003, población ocupada 2009 y origen de viajes en VCS.....	119
Cuadro 4-16 Correlación entre las variables: Calles pavimentadas, origen y destino de viajes en VCS, densidad poblacional, población ocupada 2009.....	120
Cuadro 4-17 Regresión entre las variables: Calles pavimentadas, origen y destino de viajes en VCS, densidad poblacional, población ocupada 2009.....	121
Cuadro 4-18 Correlación entre las variables: Calles pavimentadas, destino de viajes en VCS, y población ocupada 2009.....	122
Cuadro 4-19 Regresión entre las variables crecimiento de calles pavimentadas 2003-2010, población ocupada, destino de viajes en VCS.....	122

Índice de gráficas

Gráfica 2-1 Crecimiento poblacional.....	46
Gráfica 3-1 Ingresos y egresos municipales, 2000-2013.....	75
Gráfica 3-2 Estructura de los ingresos municipales, 2000-2013.....	75
Gráfica 3-3 Componentes más importantes de los egresos, 2000-2013.....	76
Gráfica 3-4 Gasto en obra pública y servicios personales, 2000-2013.....	77
Gráfica 3-5 Capacidad de inversión, 2000-2013.....	78
Gráfica 3-6 Gasto per cápita en inversión, 2000-2013.....	79
Gráfica 3-7 Peso de la estructura administrativa, 2000-2013.....	80
Gráfica 3-8 Recursos destinados a la obra pública y el gasto en pavimentación de calles, 2013.....	82
Gráfica 3-9 Recursos del FISM y FEFOM destinados a la pavimentación.....	83

Índice de mapas

Mapa 2-1 Colonias de los ejidos en el antiguo valle de Chalco, 1990.....	41
Mapa 2-2 Ejidos y área urbanizada en el antiguo valle de Chalco, 1990.....	42
Mapa 2-3 Equipamiento en las colonias de estudio, 2010.....	47
Mapa 2-4 Colonias del área de estudio, 2014.....	49
Mapa 2-5 Valle de Chalco Solidaridad, densidad poblacional, 2010.....	50
Mapa 2-6 Distribución de los viajes con origen en VCS por AGEB.....	55
Mapa 2-7 Distribución de los viajes con destino en VCS por AGEB.....	55
Mapa 2-8 Orígenes de los viajes intramunicipales por AGEB en VCS.....	56
Mapa 2-9 Destino de los viajes intramunicipales por AGEB en VCS.....	56
Mapa 3-1 Urbanización de Valle de Chalco Solidaridad, 2003-2014.....	61
Mapa 3-2 Conectividad de VCS con el Distrito Federal, 2015.....	63
Mapa 3-3 Principales vialidades de Valle de Chalco Solidaridad, 2014.....	64
Mapa 3-4 Evolución de pavimentación de calles en el área de estudio (2003-2014).....	70
Mapa 4-1 Comparación de la pavimentación de calles y jerarquía de vialidades, 2010.....	96
Mapa 4-2 Comparación de pavimentación de calles de 2010-2014 y la densidad poblacional de 2010.....	99
Mapa 4-3 Orígenes de viajes por AGEB, EOD-2007 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010).....	103
Mapa 4-4 Destino de viajes por AGEB, EOD-2007 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010).....	104
Mapa 4-5 Valle de Chalco Solidaridad: grado de concentración de establecimientos por vialidades, 2014.....	107
Mapa 4-6 Población ocupada en 2009 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010).....	114
Mapa 4-7 Equipamiento urbano y evolución de la pavimentación de calles (2003-2014).....	117
Mapa 5-1 Propuestas de calles a pavimentar a corto plazo.....	133
Mapa 5-2 Propuesta de calles a pavimentar a mediano plazo.....	134
Mapa 5-3 Propuesta de calles a pavimentar a largo plazo.....	135

Acrónimos

AGEB: Área Geoestadística Básica

CED: Contingencias Económicas

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

FEFOM: Fondo Estatal de Fomento Municipal

FAIS: Fondo para la Infraestructura Social Municipal

FOPAEDIAPIE: Fondo de Pavimentación, Espacios Deportivos, Alumbrado Público y Rehabilitación de Infraestructura Educativa para Municipios y Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal

LCF: Ley de Coordinación Fiscal

GIS: Gasto de Inversión Sectorial

SIG: Sistemas de Información Geográfica

IDH: Índice de Desarrollo Humano

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

PAD: Programa de Acciones para el Desarrollo

PRONASOL: Programa Nacional de Solidaridad

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

UAEM: Universidad Autónoma del Estado de México

VCS: Valle de Chalco Solidaridad

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México

Glosario

Densidad de población: A la relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el tamaño del área, ya sean kilómetros o hectáreas

Pavimentación: En ingeniería civil, el pavimento forma parte del firme y es la capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia y servir para la circulación de personas o vehículos.

Planeación urbana: El planeamiento urbanístico o planeación urbana es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o, en su caso, conservación. Comprende un conjunto de prácticas de carácter esencialmente proyectivo con las que se establece un modelo de ordenación para un ámbito espacial, que generalmente se refiere a un municipio, a un área urbana o a una zona de escala de barrio.

Movilidad urbana: Distintos desplazamientos que se generan dentro de una ciudad a través de las redes de conexión locales, lo cual exige al máximo el uso de los distintos medios de transporte.

Infraestructura vial: Tipo de infraestructura de transporte que está compuesta por una serie de instalaciones y de activos físicos que sirven para la organización y para la oferta de servicios de transporte de carga y/o pasajeros por vía terrestre.

Urbanización: La urbanización es un proceso complejo que se genera principalmente por la creciente concentración de la población urbana, que opera a través del crecimiento de las localidades urbanas existentes y del surgimiento de nuevas localidades urbanas y por el cambio del espacio donde se ubica la población, de un espacio rural a un espacio urbano.

Equipamiento urbano: Conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos. Aunque existen otras clasificaciones con diferentes niveles de especificidad, se estima que

la aquí anotada es la suficientemente amplia como para permitir la inclusión de todos los elementos del equipamiento urbano.

Obra pública: Se denomina obra pública a todos los trabajos de construcción, ya sean infraestructuras o edificación, promovidos por una administración pública (en oposición a la obra privada) teniendo como objetivo el beneficio de la comunidad.

Población ocupada: Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluye a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo con este; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario.

Resumen. La pavimentación de las calles juega un papel importante para el desarrollo de los municipios y para el bienestar de la población, ya que permite la accesibilidad y movilidad urbana tanto de personas como de mercancías a través de su territorio. La atribución municipal de cubrir este servicio obliga a que definan estrategias y criterios adecuados para priorizar las vías más importantes a pavimentarse ante un escenario de recursos limitados. Ello con la finalidad de generar el mayor impacto económico y social posible consecuencia de esta obra urbana. La trascendencia de factores territoriales y de estructura urbana no ha sido estudiada a fondo para comprender la lógica evolutiva de este tipo de obra pública. El objetivo de este trabajo es identificar los factores territoriales y de estructura urbana que están estrechamente relacionados con el proceso de pavimentación de calles, con ello se pretende realizar un modelo de evaluación y de toma de decisiones potencialmente aplicable a aquellos municipios con alta tasa de expansión urbana y recursos limitados para la ejecución de este tipo de obra pública.

Palabras clave: pavimentación, estructura urbana, infraestructura, urbanización.

The paving of the streets plays an important role for the development of municipalities and for the wellness of the population, allowing urban accessibility and mobility of people and goods through its territory. The municipal attribution to cover this service requires defining strategies and appropriate criteria to prioritize the most important routes to be paved in a scenario of limited resources. This in order to generate the greatest economic and social impact possible consequence of this urban work. The importance of territorial factors and urban structure has not been studied thoroughly to understand the evolutionary logic of this type of public works. The aim of this study is to identify the territorial and urban structure that are closely related to the process of street paving factors, with this, it is pretended to make a model of evaluation and decision-making potentially applicable to those municipalities with high rates of urban expansion and limited resources for the execution of this type of public work.

Keywords: paving process, urban structure, infrastructure, urbanization

Introducción

La década de los ochenta fue una época clave para el desarrollo y crecimiento económico del país, fue a partir de esta década en la que se presentaron importantes reformas al Artículo 115 de la Constitución, una de las más importantes es la realizada en 1983, la cual se facultaba a los gobiernos municipales a contar con un hacienda propia, realizar planes de desarrollo y de dotar a la población de los servicios públicos, entre ellos la pavimentación de las calles.

La reformas realizadas en las década de los ochenta y noventa al artículo 115 consideraba que todos los municipios y funcionarios municipales tenían las capacidades para ejercer las nuevas responsabilidades que se les facultaba, como el desarrollo de proyectos de infraestructura, planeación urbana, gestión de recursos humanos y financieros, capacidades para hacer estudios económicos y demográficos del municipio, dotación de servicios públicos, métodos para el cobro eficiente de los diferentes impuestos a cargo del municipio, sin embargo estas capacidades no habían sido desarrolladas por la totalidad de los municipios, por lo tanto, al realizar la descentralización se marcó una gran divergencia entre el desarrollo de los municipios, pues existían aquellos que tenían las capacidades y recursos financieros suficientes para adoptar estas nuevas responsabilidades y existían también municipios que no estaba preparados para asumirlas.

Estos procesos de descentralización no se han visto reflejados en el desarrollo de los municipios, principalmente de aquellos que no tienen actividades económicas importantes, mientras que existen otros municipios, generalmente algunos conurbados a las zonas metropolitanas y con mayor actividad económica, que sí han podido llevar a cabo las facultades encomendadas generando por ellos mismo las condiciones de infraestructura que los hacen atractivos para la inversión y desarrollo de actividades económicas. Es importante mencionar también que no todos los municipios conurbados a un área metropolitana han desarrollado las mismas capacidades de satisfacer la demanda de servicios públicos y mucho

menos para crear infraestructura que pueda incentivar la detonación de actividades económicas en los mismos.

Ejemplo claro del desarrollo de proyectos de infraestructura por parte del propio municipio son los mencionados en el primer capítulo de este trabajo, que son el “Sistema de Movilidad Urbana Integral” del municipio de Juárez en el estado de Chihuahua y el “Programa de pavimentación, Dignifica tu calle” llevado a cabo en los municipios del estado de Guanajuato. Cada uno de estos programas muestra sus limitantes y contribuciones. Con el primer caso se demuestra que los municipios por sí mismos pueden desarrollar programas de desarrollo de infraestructura por medio de estudios técnicos, estudios de movilidad urbana y características demográficas, gestión de los recursos humanos y financieros, del usos de software y programas que apoyen en el objetivo de proyecto, así como la gestión de recursos con instituciones nacionales e internacionales, sin embargo, este proyecto podría ser de mayor impacto si se llevara en conjunto con otros municipios y en conjunto con el gobierno estatal y federal.

En el caso del “Programa de pavimentación, Dignifica tu calle” este programa tiene puntos a destacar, pues es llevado a cabo por los tres órdenes de gobierno en conjunto, los municipios del estado de Guanajuato, el gobierno del estado de Guanajuato y por el gobierno federal, cada uno de los órdenes de gobierno tienen tareas específicas que hacen más fácil la gestión de recursos y la ejecución de la obras de pavimentación, una limitante que muestra este programa es en la parte de los recursos, pues en este caso la pavimentación de calles se llevó a cabo con recursos municipales, estatales y federales, dejando de lado la oportunidad de acceder a recursos de instituciones nacionales o internacionales, así mismo, no se tiene evidencia del desarrollo de estudios técnicos, o que permitieran conocer la dinámica demográfica, económica y de movilidad urbana, que limita los criterios sobre los que se seleccionaron las calles para ser pavimentadas.

Este trabajo es un caso de estudio que analiza al municipio de Valle de Chalco Solidaridad, demarcación conurbada al Distrito Federal y que es relativamente de reciente creación. El naciente gobierno local hereda un rezago de la

pavimentación que a 20 años de su creación legal no ha cubierto. Debido a lo anterior, es fundamental entender los criterios territoriales, expresados en la estructura urbana que han motivado determinar prioridades de algunas calles respecto al resto. Al mismo tiempo se pretende definir los factores que ayuden a tomar las mejores decisiones sobre las calles a pavimentar que aún faltan en el municipio.

De tal modo, el objetivo de este trabajo radica en identificar los criterios de estructura y dinámica urbana que se han tomado en cuenta para la selección de calles beneficiadas del pavimento en los inicios del siglo XXI. Con este análisis se pretende obtener información necesaria y suficiente para poder tener un diagnóstico del estado actual de las calles del municipio así como de su evolución a partir de las cualidades de expansión urbana, generación de nuevas calles y la lógica territorial de la ejecución de dicha obra pública.

Las variables territoriales utilizadas conforman las básicas categorías de análisis de la estructura urbana y se pueden dimensionar en dos componentes esenciales. Por un lado están los factores que caracterizan la distribución de los elementos construidos como son el emplazamiento de los servicios de equipamiento urbano, la distribución de los establecimientos, la concentración del empleo y de la población, medido a través de la densidad bruta urbana, y la estructura vial conformada a partir de su jerarquía vial. Por otro lado se encuentran las variables vinculadas con la dinámica urbana, es decir los viajes de la población. Para ello se analizó la distribución de origen y destino de viajes intra e intermunicipales.

La hipótesis central de este trabajo es que los factores de la estructura urbana previamente descritos han influido en el proceso de pavimentación de las calles durante los diferentes periodos de gobierno desde el 2003 hasta el 2014. Ello bajo la lógica que el requerimiento de la infraestructura en adecuadas condiciones debe satisfacer las necesidades de movilidad urbana y accesibilidad a las zonas de mayor intensidad económica. De tal forma, a pesar del paso de diversos periodos gubernamentales, se sigue una lógica territorial para la introducción del pavimento.

El estudio realizado en el municipio Valle de Chalco Solidaridad principalmente involucra un análisis del contexto de su particular creación a partir de la subdivisión del territorio del municipio de Chalco. De igual forma se analiza el proceso de expansión histórica con la creación de nuevas colonias y su forzoso acompañamiento de nuevas calles. Para ello se realiza un análisis detallado de los límites urbanos a partir de la fotointerpretación que permite cuantificar tanto la superficie urbanizada como la longitud total de calles y sus incrementos en tres plazos fundamentales, 2003, 2010 y 2014.

Para efectos de este estudio, se logró realizar el análisis lo más detallado posible, identificando la mínima unidad de análisis necesario para la pavimentación, la calle. Por otro lado, para las variables territoriales se utilizó la AGEB, la mínima unidad territorial definida por el INEGI para la sistematización de la información. Aunque es posible conocer datos censales de población y vivienda a nivel de manzana, fuentes como los censos económicos y la encuesta origen-destino tiene la máxima desagregación a nivel AGEB. Ello permitió conocer de manera pormenorizada el proceso de la pavimentación y contrastarlo con datos más finos que incluso la colonia, pues en muchos casos, las colonias están compuestas por varias AGEB.

En el primer capítulo se profundizó el tema de la responsabilidad que tiene el municipio en el tema de la pavimentación, sobre ello, se realiza una explicación de su particular creación. En este capítulo también se elaboró la base teórica referente al desarrollo de infraestructura vial, planeación urbana y las habilidades que deben tener los funcionarios municipales para realizar diagnósticos adecuados y así tomar las mejores decisiones sobre las calles a pavimentar.

Para realizar el diagnóstico sobre las condiciones urbanas del municipio se estructuró el segundo capítulo en dos grandes secciones. En primer lugar se realizó un estudio histórico donde se observa la transición de un ámbito rural al urbano, se identificaron aquellas zonas que fueron ocupadas por algún tipo de infraestructura urbana, principalmente viviendas y elementos de equipamiento, que permitieran determinar las zonas de urbanización del municipio. Se describió

las cualidades territoriales fundamentales para comprender la lógica de la estructura urbana que se vinculan con la infraestructura vial.

Respecto al análisis de la movilidad urbana de la población, se tomó como base la Encuesta Origen-Destino 2007. Se diferenciaron los viajes cuyo origen yace fuera del municipio pero con destino en Valle de Chalco, con los viajes que tienen origen en Valle de Chalco y su destino está fuera del mismo municipio, y con los viajes cuyo origen y destino están en el mismo municipio. Es importante mencionar que en el análisis no se tomaron en cuenta los viajes de regreso a los hogares, ya que estos viajes no serían de utilidad, puesto que el origen y el destino es el mismo. Para este análisis espacial se construyó un sistema de información geográfica que se vincularía con el análisis abordado en el capítulo tercero.

En el tercer capítulo se realizó un diagnóstico del proceso de pavimentación en los periodos del 2003-2010 y de 2010-2014, de tal manera que se pudiera cuantificar con el máximo detalle posible el proceso de pavimentación en estos años. También se presentó un análisis de la jerarquía de las diferentes vialidades que componen la red vial del municipio. En la última parte de éste tercer capítulo se realizó un estudio financiero con la limitada información disponible, la cual consistió de los años 2013 y 2014, en este breve análisis se observó cuáles eran las principales fuentes de ingresos de recursos del municipio para llevar a cabo las obras de pavimentación de las calles.

Para lograr la detallada cuantificación del proceso de la introducción del pavimento, se recurrió a la fotointerpretación de imágenes satelitales a partir de las cuales se realizó el trazado de cada una de las calles con y sin pavimentar, y de esta manera complementar el sistema de información geográfica construida para el capítulo segundo.

En el capítulo cuatro se presentan las entrevistas que se realizaron al funcionario municipal encargado de ejecutar las obras de pavimentación del municipio, información con la cual se logró ubicar los factores que las autoridades municipales toman en cuenta para la pavimentación de calles, estas entrevistas a

su vez, permitieron identificar las capacidades técnicas con las que cuentan los encargados de la ejecución de las obras de pavimentación y de los agentes relacionados a este proceso.

Para identificar cuáles son los factores que están estrechamente relacionados con la pavimentación de las calles, se realizan varios modelos econométricos a partir del sistema de información geográfica construido. Para cada una de las variables se obtiene una matriz de correlación y un pequeño modelo econométrico que permite observar si es determinante para la elección de las calles que se van a pavimentar con base en el valor de su correlación y de su significancia estadística. Por último, se logra un modelo econométrico donde se muestran las variables que en conjunto son determinantes para el proceso de pavimentación de las calles en el municipio, esto permite tener una idea más clara sobre cuáles son las cualidades de la estructura urbana que influyeron en el proceso de pavimentación municipal.

En la última parte del trabajo se presentan las conclusiones y recomendaciones basadas en las variables relacionadas con la pavimentación de las calles, de tal manera que se le pueda brindar a las autoridades municipales una idea clara sobre cuáles son las calles y vialidades que al pavimentarse puedan generar un mayor beneficio para la población, para el desarrollo económico y para mejorar la movilidad urbana de la población que realiza sus actividades cotidianas en el municipio.

La metodología con la que se llevó a cabo este trabajo tiene la característica de que se puede aplicar a la mayoría de los municipios del país, pues la información estadística y cartográfica de INEGI está disponible para todos los municipios del país y abierta a todo público, mientras que los periodos de análisis pueden depender en mayor medida de la información sobre la evolución de las calles pavimentadas disponible en el municipio, o como en este caso, de las imágenes satelitales disponibles de Google Earth.

1. INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA URBANA

Si bien, se sabe que el municipio es el orden de gobierno base del país, debido a que en ellos se llevan las actividades cotidianas de la población, como son actividades económicas, relaciones sociales, etc., este nivel de gobierno debe ser el punto de partida para el desarrollo nacional. Es por eso que a lo largo de la historia se han realizado diversas reformas al artículo 115 constitucional, enfocándose en la descentralización de capacidades, principalmente las referentes a los servicios públicos y al manejo de su hacienda, para que los gobiernos municipales las manejen como mejor crea conveniente, pues son ellos los que saben mejor que nadie las problemáticas, ventajas y desventajas de sus territorios, y son los que tienen el primer contacto con la sociedad.

Las reformas más importantes relacionadas al tema de infraestructura y servicios públicos se realizaron en 1976, en la cual, se delegan a los municipios competencias sobre regular los asentamientos humanos, en la reforma de 1983 se le otorgaban más facultades como libertad de manejar su hacienda local, recaudación por prestación de servicios públicos, libertad para elaborar y aprobar su presupuesto de egresos, y algunos servicios públicos que se dejaron a su cargo. La última reforma realizada en 1999 otorgaba aún más facultades al municipio al dejar a su cargo servicios como el agua, alcantarillado, parques, alumbrado, pavimentación, la posibilidad de coordinación y asociación de municipios para llevar a cabo determinadas actividades, establecer sus tarifas de impuestos, derechos, contribuciones, y predial. (Guillen y Ziccardi., 2004)

Existen diferencias muy marcadas entre los más de 2,400 municipios del país y una de las más importante se puede apreciar en el tamaño de la población y actividades económicas que se llevan a cabo en ellos, pues a medida que un municipio tiene más población y una mayor diversidad de actividades económicas, la población demandará más y mejores servicios públicos, de educación, salud, oportunidades de empleo, equipamiento urbano, etc.

Se ha mencionado que el nivel municipal es el nivel de gobierno más adecuado para fomentar el desarrollo económico local y las dificultades para poder desarrollar este papel plenamente, también es importante resaltar que es en este nivel donde se pueden dar procesos de cohesión social y acciones colectivas entre los ciudadanos y los niveles de gobierno de tal manera que entre la interacción de estos agentes se puedan crear políticas de desarrollo con base en las capacidades y recursos con los que se cuenta (Informe de Desarrollo Humano de Jalisco, 2009). Como se ha mencionado anteriormente, para fomentar el desarrollo económico local y regional es necesario fortalecer acciones de promoción económica referentes a la expansión y atracción de negocios, esto se puede lograr por medio del fortalecimiento de los recursos humanos, vinculación entre sociedad y órdenes de gobierno, hacer un uso eficiente de los recursos, tanto naturales como financieros, y fortalecer el nivel de infraestructura adecuada para la atracción de actividades económicas.

1.1. Obra pública en materia de infraestructura vial y su importancia para la movilidad urbana

En este apartado se definirá el concepto de la planeación y cuál es su importancia para el bienestar social de un municipio y localidad, específicamente se abordará la infraestructura de calles y avenidas para la movilidad urbana,¹ así como la necesidad de contar con un adecuado sistema de redes viales y su constante mantenimiento, la importancia que tiene en aspectos socioeconómicos y como pueden influir en el desarrollo de las localidades.

¹ Se entiende como movilidad urbana como la capacidad de las personas para desplazarse y llegar de un lugar a otro dentro de su entorno local para realizar sus actividades cotidianas

1.1.1. Infraestructura vial para la movilidad urbana

La infraestructura vial puede representar oportunidades u obstáculos a los agentes económicos que transportan sus mercancías, o para las personas que se movilizan en la localidad, como el tiempo, consumo de energía, contaminación ambiental, ineficaz movilidad peatonal, etc. Los problemas de origen que se presentan en la infraestructura pueden estar determinados por malos diseños, por utilizar materiales inadecuados en su construcción, por falta de planeación, por una baja inversión pública, por falta de mantenimiento a la estructura ya establecida o por falta de conocimiento de las diversas características socioeconómicas de la población residente.

Si bien la deficiencia de infraestructura vial y principalmente las calles sin pavimentación, limitan la movilidad urbana de las personas y el transporte de personas y mercancías, existen otros factores que también pueden dificultar estas acciones, uno de ellos se presenta cuando la demanda de transporte e infraestructura para la movilidad supera la oferta, pues al existir un gran número de población concentrada en una cierta localidad o área, los requerimientos de infraestructura vial es tan alta que no siempre es fácil cubrir en su totalidad, por lo que se da preferencia a determinadas zonas, ya sea por el posible beneficio económico directo que derive de la infraestructura construida en dicha zona, por el posible beneficio social para las personas, o bien, incluso por obtener beneficio político para las autoridades en turno (Pujol, 2003)

Otro problema que se presenta con la infraestructura vial es la naturaleza del bien, pues al ser un bien público ningún individuo o usuario tiene una responsabilidad directa sobre el cuidado, levantamiento o mantenimiento de la infraestructura vial, ésta responsabilidad recae sobre las autoridades locales, encargadas de su construcción y mantenimiento. De esta característica se podría obtener algunas ventajas haciendo participe a la ciudadanía, es decir, que la misma población cuide o dé algún mantenimiento menor a la infraestructura vial que está a su alcance, como calles, banquetas, o incluso de las avenidas o bien que se encargue de supervisar que las acciones de pavimentación o mantenimiento se

realicen adecuadamente, de esta manera se estará fomentando la participación ciudadana y la cohesión social y lo más importante, se estará cuidando la infraestructura utilizada por las mismas personas de la localidad que hacen uso de ella.

Una adecuada infraestructura vial, puede proporcionar seguridad para la movilidad urbana de las población que se transportan o se movilizan en diferente modos, por ejemplo, al tener banquetas bien establecida, las personas que se trasladan a pie tienen mayor seguridad, los que utilizan bicicleta o automóvil también tendrán mejor movilidad por el mejoramiento de estas vías de comunicación, todo este conjunto de acciones trae consigo procesos de desarrollo y crecimiento económico en la localidad o municipio, puesto que también se facilitará el transporte, carga y descarga de mercancías, de maquinaria o de los recursos materiales utilizados para establecer actividades económicas, haciendo más eficiente la comunicación y la interrelación entre los agentes socioeconómicos de la zona.

Para que la movilidad urbana sea eficaz y eficiente, debe existir la infraestructura que permita la accesibilidad a las personas para desplazarse a diferentes puntos, esta accesibilidad tiene que ver con la facilidad de las personas para moverse con la infraestructura establecida, como calles, avenidas, banquetas, etc.

La infraestructura vial debe beneficiar la movilidad urbana a partir de las siguientes características (Yustos, 2014):

- Accesibilidad: que proporcione la capacidad de movilidad para todas las personas, contemplando las necesidades de toda la población por medio de una red de infraestructura que sea capaz de conectar a todo el territorio, ya sea localidad, municipio, o estado.
- Que ayude a volver atractiva a la zona para la inversión y generación de actividades económicas, ya sean secundarias o terciarias.
- Fomentar y mejorar la movilidad a pie por medio de la pavimentación de las calles, de la construcción de banquetas adecuadas, pasos peatonales,

semáforos, áreas verdes, como árboles o plantas de ornato, una adecuada señalización, etc.

- Movilidad en bicicleta: fomentar el uso de este medio de transporte a partir de la creación de la infraestructura adecuada para que las personas que usen este medio se sientan seguras al circular por las calles, dotándolas de la señalización adecuada y con una conexión a los puntos más relevantes de la localidad, como escuelas, centros de trabajo, centros de gobierno, etc.
- Movilidad del transporte colectivo: dotar de infraestructura para que el transporte sea más eficiente y seguro, pues se pueden reducir los tiempos de traslado y los viajes pueden ser más seguros
- Utilizar la tecnología para establecer mejores sistemas de señalización, como semáforos acústicos, señalizaciones dinámicas, etc.

Por los aspectos que se han mencionado anteriormente, podemos darnos cuenta la importancia que tiene la infraestructura para la movilidad urbana, pues es un determinante para que la población pueda realizar sus actividades, económicas, de transporte de mercancías, y de tener un acceso adecuado a los sitios de las actividades cotidianas en las que se desenvuelven.

1.1.2. Beneficios socioeconómicos del mejoramiento de la infraestructura vial

Si bien es importante que en una localidad todos los servicios sean adecuados y cubran a toda la población, el tema de la infraestructura vial es lo que interesa en este documento y particularmente el tema de la pavimentación de las calles y avenidas, debido a la importancia que tiene tanto para la población de la localidad como para el desarrollo económico de la misma. Es importante que en todas las áreas que se comiencen a urbanizar o que ya están urbanizadas, la población tenga acceso a medios de transporte adecuados para su movilidad, que las rutas y vialidades sean accesibles, que sean seguras, que sean eficientes y que permitan la comunicación entre la misma sociedad. El tema de la pavimentación de las calles en tema de movilidad, además de ofrecer beneficios para la sociedad, también puede ofrecer beneficios económicos, pues al tener en una ciudad,

región, estado o localidad los sistemas adecuados de transporte y de acceso, puede detonar procesos de desarrollo económico, ya que uno de los determinantes para que exista crecimiento y desarrollo es que exista un buen sistema de infraestructura vial para el transporte urbano y movilidad urbana, tanto para los posibles actores económicos que establezcan sus empresas o capitales en el lugar, como para que la misma sociedad local se pueda movilizar para realizar sus actividades diarias, como laborales, sociales o intercambio de bienes y servicios.

Este desarrollo de infraestructura puede ir moldeando el diseño del crecimiento urbano, puesto que la infraestructura de calles y avenidas son las determinantes para la accesibilidad a las localidades, por lo que es de esperarse que la población y las actividades económicas se establezcan cerca de éstas vías de comunicación, además de que al ir diseñando la infraestructura se está dando la planeación de como la sociedad se va a movilizar, tanto dentro de la misma localidad como fuera de ella, en donde se establecerán las actividades productivas y en donde los asentamientos humanos, así como las redes de transporte y movilidad urbana que los conecten, agilizando el transporte de personas, ya sea a pie o en automóviles (UITP, 2003).

En términos generales, una adecuada red de infraestructura vial y de transporte tiene que contar con las siguientes características (Candero y Truyols, 2012):

- Conexión: pues gracias a estas redes se permite la conexión entre los distintos sectores productivos y de consumo.
- Desplazamiento, tanto de personas como de mercancías.
- La accesibilidad a distintos núcleos de población, consumos o producción.
- La integración territorial y social, de tal manera que se logre la unidad de todo el territorio, a través de redes nacionales y locales, lo que también favorece la cohesión económica y social
- La productividad mediante el desarrollo de una actividad productiva dentro de la localidad, región o estado que ocupa a una gran cantidad de trabajadores que contribuye a la creación de PIB

- El desarrollo de otras actividades económicas relacionadas con la construcción de vías de transporte y de movilidad, como las que surgen desde su planeación, construcción, mantenimiento y la explotación.

El actual modelo de crecimiento económico es uno de los principales determinantes de las dinámicas sociales en los países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Una de las principales características en los países en vías de desarrollo son los grandes flujos migratorios hacia las ciudades más importantes. Esta población generalmente se establece en las periferias de las ciudades debido al bajo valor del suelo, su alta disponibilidad y su cercanía a los centros de trabajo, sin embargo, estas áreas normalmente no están abastecidas de infraestructura o servicios públicos adecuados, provocando un incremento de demanda de los mismos para cubrir sus necesidades básicas, entre ellas las vías de acceso como calles y avenidas. Ante el rápido crecimiento urbano, los gobiernos locales no siempre están preparados para atender esa demanda quedando varias zonas urbanas con un sistema vial ineficaz o bien la calidad de las calles no es la adecuada para la movilidad de la población. Estos flujos migratorios también han provocado que no se pueda planear el desarrollo urbano de las localidades de manera adecuada que permita ofrecer una buena movilidad urbana para las actividades de la población, pues la población que migra hacia estas zonas se empiezan a establecer de manera desordenada en zonas que no estaban destinadas o planeadas para el desarrollo de asentamientos humanos por no ser áreas adecuadas para ello, provocando a su vez que la traza urbana sea muy irregular dificultando la pavimentación de las calles y la introducción de servicios públicos.

El incremento en la población también trae consigo que en las zonas donde se concentra comiencen a aparecer diversas actividades económicas y sociales que movilizan a gran parte de la población local, sin embargo, la infraestructura existente puede ser insuficiente para cubrir las necesidades de toda la población, o bien, simplemente no existe la infraestructura adecuada para brindar las condiciones suficientes que la población necesita al moverse dentro de la

misma zona, como calles pavimentadas, banquetas, avenidas, que son los principales canales de transporte que utilizan los residentes que realizan sus actividades diarias en la misma zona ya que al mismo tiempo que crecen los asentamientos humanos o ciudades comienzan a generarse problemas para la cobertura de esta infraestructura, por lo que es imprescindible que la red de vialidades, ya sean calles, avenidas o carreteras, evolucionen a la par del crecimiento de las ciudades.

El continuo crecimiento de concentración de población exige un mejoramiento de todos los servicios públicos, y dentro de los más importantes para la sociedad es contar con infraestructura para la movilidad en adecuadas condiciones para facilitar el transporte de personas y de mercancías. Este desarrollo de vialidades está estrechamente relacionada con la planeación urbana de las localidades, pues se debe determinar cómo se van a distribuir los recursos, que zonas son las que tienen mayor prioridad, o el impacto que puede tener determinada acción para la sociedad, además de que puede ayudar a evitar presiones excesivas de concentración humana en pequeñas áreas.

El mejoramiento de la infraestructura referente a las calles y avenidas se logra principalmente por la pavimentación de las mismas y tiene un impacto en el mejoramiento de las condiciones sociales pues ayuda al desarrollo de los asentamientos humanos, al mejoramiento de la calidad de vida de las familias y sociedad en general, pueden reducir el tiempo de recorrido tanto del tránsito peatonal como vehicular, mejora el acceso a los hogares o a otros destinos de importancia.

De manera general, la pavimentación de las calles impacta a todas las actividades socioeconómicas que se llevan dentro de la localidad, como el traslado a los centros educativos, a los centros de trabajo, acceso a los servicios de salud, etc., pero uno de los impactos importantes es que puede facilitar el acceso de la población marginada a diversas actividades, pues les facilita el traslado a las actividades antes mencionadas, integrándolas al proceso de urbanización y desarrollo de la localidad y generando procesos de cohesión social.

Este proceso de pavimentación y mejoramiento de las calles y avenidas también tiene beneficios para el medio ambiente y la salud de las personas. Este mejoramiento de condiciones de las calles y avenidas tiene impactos en la salud de la población, al reducir la cantidad de polvo en el interior de los hogares causantes de enfermedades respiratorias o de la piel, lo que a su vez genera un impacto en el ingreso de las familias al reducir los costos relacionados a la atención de la salud. Pero también puede reducir la emisión de contaminantes por parte de los autos o del transporte colectivo lo que se refleja en una reducción de enfermedades respiratorias o de infecciones por la contaminación del aire, también evita encharcamientos en temporadas de lluvias, principalmente de aguas residuales que son un foco de infección. Esto genera que la calidad de la salud de las personas mejore conforme se va dando el mejoramiento de las vialidades, pues ya no están expuestas a los problemas antes mencionados.

El impacto económico también es de importancia pues como cualquier desarrollo de obra pública, la pavimentación y mejoramiento de calles y avenidas trae consigo fuentes de empleo, que si bien son temporales, son empleos generados que otorgan un ingreso a las familias, este proceso también genera un incremento en el valor del patrimonio de las personas, pues al estar en una zona con buenos servicios públicos el valor de las viviendas tiende a incrementarse, otro efecto de este mejoramiento es la reducción en los costos del traslado de mercancías, así como el fácil acceso a centros de consumo por parte de la sociedad y la creación de negocios o establecimiento de empresas que provocarían una integración de esa comunidad con el resto de la región o entidad federativa en que se encuentre. Por otro lado, el establecimiento de empresas o negocios en calles o vialidades con buena infraestructura tiene un impacto positivo en la población local, pues les da una oportunidad de emplearse en su misma localidad en lugar de estar recorriendo grandes distancias y destinar parte de su ingreso al pago de transporte público para llegar a su lugar de trabajo, esto significaría un ahorro en tiempo y en dinero para las familias de la localidad, además de esto, el que se comience a establecer empresas o negocios en la localidad puede provocar la aglomeración de más actividades en la misma zona, lo que genera un círculo

virtuoso entre el establecimiento de empresas y la creación de empleos, en otras palabras, se comenzaría a generar economías de aglomeración provocadas por los beneficios del crecimiento del mercado local (CEPAL, 2009).

1.1.3. Planeación urbana y de la infraestructura vial

La planeación urbana se refiere a los diferentes procesos que se llevan a cabo para aprovechar de una mejor manera los recursos económicos, sociales, culturales que se existen en los entornos urbanos. La planeación urbana debe tomar en cuenta los problemas que están presentes en las zonas urbanas, debe prever los requerimientos que se puedan presentar en un futuro, de las necesidades que puedan cambiar con respecto a la demanda y necesidades de la población, debe definir prioridades sobre los problemas a atender, así como desarrollar los marcos normativos para que todas las actividades anteriores se desarrollen adecuadamente.

La planeación urbana de cualquier territorio debe tomar en cuenta cuatro aspectos generales, la tierra, el transporte y movilidad urbana, la población y las actividades económicas, estas características deben desarrollarse en conjunto para un mejor crecimiento y desarrollo urbano, y en consecuencia en un beneficio para la población que residen en el territorio.

En lo referente a la tierra, se le puede dar diferentes sentidos o usos, por una parte la tierra se puede destinar para desarrollar vivienda o complejos de vivienda, que a su vez está muy relacionado con el mercado de tierra para este tipo de desarrollo, si embargo, la tierra también se puede destinar a otros tipos de actividades, como el desarrollo de industrias o de comercio por medio del desarrollo de infraestructura para estas actividades, o bien, para establecer infraestructura destinada a servicios públicos y equipamiento urbano como hospitales, escuelas, mercados, calles, avenidas y vialidades.

El transporte está estrechamente relacionado con el desarrollo de infraestructura vial, y específicamente con la pavimentación de las calles, pues es por medio del desarrollo de ésta que el sistema de transporte y movilidad urbana de la población

puede desarrollarse de manera eficiente. Si bien al hablar de transporte se piensa primeramente en el desarrollo de infraestructura para vehículos automotores, también es importante mencionar que el desarrollo de infraestructura vial beneficia al transporte por otro tipo de medio, como bicicletas, motocicleta o el transporte peatonal. La planeación del transporte debe tomar en cuenta diversas cuestiones, y debe tener en cuenta el beneficio para la población actual como de las generaciones futuras.

El aspecto de la población es uno de los factores más importantes para la planeación urbana, pues se deben contemplar tanto la población actual como la futura en el desarrollo de vivienda, desarrollo de infraestructura para ofrecer los diferentes servicios públicos, así como el usos de suelo que se le debe dar a los diversos espacios de tierra dentro del territorio. Además de lo anterior, también se debe tomar en cuenta la migración que pueda generarse hacia el territorio o fuera de él, dependiendo las diferentes actividades económicas o sociales que se lleven dentro del mismo. Si en el territorio existe una actividad económica importante, es posible que atraiga población, lo que a su vez demandan más servicios y por lo tanto se debe planear de la mejor manera el desarrollo de infraestructura para satisfacer la demanda de la población.

El último punto que está relacionado con los flujos de población es el que hace referencia a la importancia de las actividades económicas que se lleven a cabo en el territorio pues la planeación del territorio se puede generar tomando como base las actividades económicas que se desarrollan en él, a partir de las cuales se pueden determinar el tipo de uso de suelo, el tipo de transporte, el tipo de infraestructura para los servicios públicos, así como el tipo de servicios y comercio que puedan establecer en el lugar (Kilbridge, 1969).

Este proceso de planeación urbana es determinante para el funcionamiento de las grandes ciudades, mega ciudades o zonas metropolitanas, pues es precisamente en estos complejos donde se concentra un gran número de actividades económicas, diferentes tipos de usos de suelo, vivienda, comercios, población que lleva a cabo diversas y diferentes actividades, diferentes demandas de servicios y

principalmente una densidad de población elevada. Por medio de la planeación urbana es que se pueden determinar los tipos de servicios públicos que se deben desarrollar en determinadas zonas de las grandes ciudades así como el tipo de infraestructura, tanto para ofrecer los servicios como para el transporte de personas y mercancías, ya que en las diferentes localidades que conforman las grandes ciudades se demandan los mismo servicios.

El desarrollo de la planeación urbana de las diferentes regiones, zonas o localidades urbanas es llevada por las autoridades gubernamentales así como la decisión de realizar determinada acción en determinada zona, sin embargo, el que estas acciones sean llevadas por el gobierno no siempre significan que sean las mejores decisiones o las que generen un mayor beneficio a la población o permitan un mayor crecimiento y desarrollo económico. El desarrollo de capacidades técnicas por parte de los gobiernos locales, estatales o federales son determinantes para que esta planeación sea la más adecuada, para que se tenga claro las necesidades de la población, de las ventajas y desventajas dependiendo sus actividades económicas, su tipo de población, el nivel de ingresos de la misma, etc. es decir, que en los gobierno se deben desarrollar capacidades de tal manera que sean capaces de llevar a cabo los estudios técnicos, la gestión adecuada de recursos, el desarrollo de la planeación urbana, ubicar las zonas en las que el desarrollo de infraestructura en las localidades generen el mayor bienestar de la población, todo esto con el fin de hacer que la población tenga un mejor acceso a sus diferentes destinos, así como mejorar el desarrollo de actividades económicas.

Tocando el punto particular de la planeación de la pavimentación de las calles, ésta debe ser planeada de tal manera que su desarrollo beneficie a la mayor población posible, para que pueda tener acceso a los diferentes servicios públicos, que se pueda movilizar a los destinos más importantes dentro de las mismas localidades, y que mejore el bienestar de la población más afectada debido a la carencia de las misma.

El proceso para introducir la infraestructura vial y la pavimentación de las calles está compuesto por diferentes etapas, como son la planeación, la gestión de los recursos y la etapa de ejecución de la obra. En el caso específico de la planeación ésta debe contemplar ciertos aspectos; se debe conocer cuáles son las vialidades sobre las que se hay una mayor movilidad de la población, de tal forma que permita ubicar cuáles son las vialidades más importantes. Se debe, hasta cierto punto, jerarquizar la pavimentación de ciertas vialidades con base en el beneficio que pueda generar a la población, dar preferencia a aquellas que mejoren la conectividad entre los principales destinos como, escuelas, trabajos, hospitales, mercados, que los recursos disponibles se destinen a las calles que sean más importantes, etc. además de que este proceso de planeación funciona como una proceso para la organización del territorio, también puede tener otros efectos, pues al desarrollar ciertas vialidades en determinadas zonas, esta acción puede desencadenar otras, como actividades económicas.

Para determinar cuáles son las calles sobre las que se realizan más viajes o que son las más importantes para la población se puede realizar mediante estudios de origen-destino, la distribución espacial de los principales destinos de la población, se debe tomar en cuenta también la distancia que debe recorrer la población hacia sus destinos, las actividades económicas y sociales que llevan a cabo, así como los medios que utiliza para la movilidad.

El proceso de planeación y desarrollo de las calles y avenidas de un territorio tiene las siguientes objetivos, características (SEDESOL, 2011):

- Que genere el mayor beneficio posible a la población que carece de este tipo de infraestructura
- Que la población pueda acceder fácilmente a las instalaciones que ofrecen los servicios como educación, salud, lugares de trabajo, que permita una vida digna a la población
- Que permita la movilidad de la población a través de todo el territorio

- Debe de tener un visión de largo plazo, pues el desarrollo de este tipo de infraestructura beneficiará tanto a las generaciones actuales como a las futuras
- Aumentar el valor de los diversos establecimiento y predios de la zona
- Que facilite la planeación del crecimiento del territorio hacia donde se desee
- Generar vinculación entre los diversos órdenes de gobierno así como con instituciones nacionales e internacionales
- Generar equidad social, desarrollo socioeconómico de la población, y cuidado al medio ambiente

1.2. El proceso de pavimentación de calles en los municipios de México

El proceso de planeación que se lleva a cabo en los municipios del país tiene objetivos y efectos similares, sin importar la ubicación geográfica del municipio o de las calles y vialidades próximas a pavimentarse. El proceso de pavimentación contempla varios actores en el proceso, como pueden ser los diferentes órdenes de gobierno, las actividades económicas que se realizan en el municipio, las características demográficas, y la jerarquía de las vialidades, es decir, aquellas que al pavimentarse mejoren la conectividad en todo el municipio.

En los diferentes casos de proceso de pavimentación en los municipio y estados del país se observa una tendencia clara hacia cumplir con cierto objetivos como son; mejorar la movilidad urbana de la población, la reducción de tiempos de traslado, la reducción de enfermedades respiratorias de la piel provocadas por el polvo de las calles con terracería, en tiempos de lluvia eliminar encharcamientos y lodazales, mejorar la conectividad y fomentar la inclusión social de la población ya que al contar con calles en buen estado el traslado de población de sus hogares hacia otras partes del municipio se facilita considerablemente.

La planeación del proceso de pavimentación también genera efectos positivos indirectos en la población beneficiada, uno de ellos es el incremento del valor de sus viviendas, una mejor percepción de la imagen urbana, incremento de

seguridad al contar con calles transitables con buena infraestructura, el nuevo dinamismo de la movilidad urbana beneficia a su vez la dinámica económica, pues al incrementarse el flujo de personas y mercancías esto también puede generar establecimiento de comercios cercanos a la población evitando que se trasladen largas distancias y ahorrando tiempo en sus actividades cotidianas.

Cada uno de los casos en que se han llevado la pavimentación de calles y avenidas cuenta con sus características peculiares, pues no todos tienen la misma dinámica económica, demográfica y social, o bien, no todos los municipio tienen como prioridad pavimentar las vialidades principales o locales. A continuación se presentan casos de estudio donde se llevó a cabo la pavimentación de ciertas calles o áreas para mejorar la movilidad urbana, el bienestar de la población o la actividad económica y desarrollo del mismo municipio.

1.2.1. Sistema de movilidad urbana integral. Juárez, Chihuahua

Este proyecto fue ganador del Premio Gobierno y Gestión Local 2006, entregado por el CIDE, y consta principalmente de un proyecto de planeación para mejorar la movilidad urbana de la población en el municipio de Juárez. Como se mencionó anteriormente, el crecimiento de la población, la concentración de actividades económicas, y la necesidad de medios e infraestructura para transportarse es cada vez más creciente y diferente en los municipios, en este caso, el municipio de Juárez es un municipio fronterizo y con gran actividad económica basado en la industria maquiladora, al ser una ciudad fronteriza es destino de población migrante que intenta pasar a Estados Unidos, que al no lograrlo deciden establecer su residencia en estos municipios, y por lo tanto el crecimiento de la población demanda a su vez un incremento de servicios públicos, infraestructura para la movilidad y equipamiento urbano que permita realizar las actividades cotidianas de la creciente población.

El objetivo de este programa fue el de proporcionar al municipio una adecuada infraestructura vial para la movilidad terrestre urbana de las personas y de los agentes económicos que radican en el municipio, principalmente industria manufacturera, abarcando los diferentes modos de transporte. El origen de este programa yace en el crecimiento de la población, el incremento del parque vehicular y el cambio en las actividades económicas que llegaron al municipio a inicios de la década de los ochenta, lo que provocó que se generara un déficit de infraestructura vial para el transporte público y peatonal, un bajo porcentaje de la red vial pavimentada y baja calidad del transporte urbano, es decir, el cambio demográfico y económico del municipio provocó que la infraestructura con la que se contaba fuera insuficiente para la demanda de servicios tanto de la población como de los agentes económicos que llegaron a establecer en el municipio (Palafox, 2006).

El proceso contempló diferentes actividades que muestran la iniciativa, disposición y capacidades técnicas por parte del gobierno municipal para llevar a cabo este tipo de proyectos de desarrollo, en primer lugar, se creó el Instituto Municipal de Planeación y Programación (IMPLAN), que fue uno de los principales de llevar a cabo el proyecto y cuyo principal objetivo es mejorar la planeación y movilidad urbana a través de estudios técnicos y socioeconómicos del propio municipio, se llevaron a cabo diferentes estudios sobre las vialidades y transporte, tomando en cuenta a la población que se transporta a pie como a la población que utiliza el transporte público y transporte particular, así como a los trabajadores que se transportan a sus lugares de trabajo por medio de servicios particulares de las maquiladoras, se utilizaron software para simular el comportamiento del tránsito al contar con las nuevas vialidades, y se realizaron inventarios sobre la infraestructura con la que se contaba antes de llevar a cabo el proyecto. Otro punto interesante es el origen de los recursos financieros para llevar a cabo el proyecto, pues no sólo contaron con los recursos propios del municipio, sino que se financiaron con recursos de la SEDESOL a través del Programa Hábitat, con recursos del CONACYT, por medio de una convocatoria en la que postulo el

municipio y también se financiaron por medio de recursos de instituciones internacionales, pues lograron obtener financiamiento del Banco Mundial.

El programa de movilidad urbana contempla tres subsistemas, el primero de ellos contempla escenarios para la movilidad regional que permitiera la conectividad entre centros urbano por medio de vialidades para transporte público y privado, el segundo escenario está enfocado a la movilidad interna en el municipio en el que se tomaron en cuenta las redes de transporte colectivo, las áreas de alta densidad poblacional, corredores con una elevada actividad económica y concentración de empleo así como infraestructura para dar preferencia al peatón y a los ciclistas. Un tercer subsistema contempla la red vial primaria y secundaria que sirve como alimentadora de los subsistemas anteriores, para la ejecución de los subsistemas anteriores se llevo a cabo la construcción de vialidades, señalización, pavimentación de calles y la construcción de ciclo vías, este proyecto contempla la creación de infraestructura para lo movilidad por medio de diferentes medios de transporte, y tomando en cuenta la dinámica económica y social del municipio.

Los principales resultados fueron la mejoría en el flujo del tráfico en las avenidas del municipio, se han presentado menores índices de contaminación, se ha reducido el tiempo de traslado de las personas, se han ampliado número de carriles, se han reducido los costos en el transporte de las mercancías, además de que se incrementó la red vial pavimentada de las calles locales, es decir, este proyecto de movilidad urbana realmente cumplió el objetivo que se planteaba, lo que demuestra que en efecto los municipio pueden generar las capacidades técnicas necesarias para el llevar a cabo de planes de desarrollo y ejecución de obras que mejoren infraestructura urbana municipal y la movilidad urbana de la población, tanto la residente del municipio como la que llega al mismo a realizar sus actividades laborales.

1.2.2. “Programa de pavimentación, Dignifica tu calle”, Guanajuato

Este programa se llevó a cabo en los 46 municipios del estado de Guanajuato entre el periodo 2006-2012, en el cual se pavimentaron las calles de los municipios que no contaban con esta característica. Para la ejecución de este programa participaron los tres órdenes de gobierno federal, estatal y municipal, se respetaron los fundamentos legales y se realizaron estudios de planeación para la ejecución de las obras, principalmente las establecidas en el artículo 115 constitucional, que da facultades a los municipios para asociarse con otros órdenes de gobierno para llevar a cabo de manera más eficaz la prestación de los servicios públicos o desarrollo de infraestructura.

El objetivo de este programa es “impulsar la pavimentación y rehabilitación de calles, preferentemente en zonas rurales y urbanas prioritarias que permitan el desarrollo de los asentamientos urbanos y contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población en situación de pobreza”. El papel que juega el municipio es fundamental para la planeación y estudios sobre las calles a pavimentar, por medio del Consejo de Planeación de Desarrollo Municipal (Copladem) que es el organismo encargado de integrar las propuestas y registrarlas, así como de llevar a cabo el procedimiento administrativo para que estas sean aprobadas por el cabildo municipal, siempre y cuando estén dentro del presupuesto asignado para el respectivo ejercicio fiscal.

Este programa responde a las necesidades de la población que no cuentan con la pavimentación en sus calles, lo que provoca diversos malestares como son las infecciones en los ojos y piel por levantamiento de polvo que provoca el tránsito de vehículos y paso de personas. Otros de los principales problemas se presentan en las épocas de lluvias, pues se genera una gran cantidad de lodo que ingresa a los hogares y hacen difícil el paso o cruce de las calles, esto también limita la accesibilidad de vehículos de emergencia como ambulancias o de seguridad como patrullas. Por último se dificulta el acceso a los diferentes destinos de la población, como escuelas, centros de salud, hospitales, etc.

Los beneficios que se obtienen con la pavimentación de las calles se clasifican en beneficios sociales, económicos y ambientales. Los beneficios hacen referencia a la salud, pues se reduce la cantidad de polvo y lodo causante de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel, de genera un proceso de incremento en el autoestima de la población beneficiada, se beneficia la población que se traslada a escuela, así como el acceso de cuerpos de seguridad y de protección civil. Dentro de los beneficios económicos se presentan el incremento del empleo, pues el proceso de construcción requiere de mano de obra para la ejecución de la obra así como de empleo generado por los proveedores de los materiales para las obras. Se presentan ahorro de costos para la población que utiliza el vehículo particular al transitar por vialidades con buena superficie de rodamiento, y ahorros en mantenimiento de las vialidades con una mayor durabilidad. El ahorro se presenta también en el tiempo, pues se incrementa la velocidad de circulación del transporte público y vehículos particulares, así como ahorro de tiempo para la población que se transporta a pie, también se presentan el incremento en el valor de las viviendas. Por último se mencionan los beneficios ambientales, lo cuales hacen referencia principalmente a la reducción de polvo en el aire y el mejoramiento de la imagen comunitaria.

En este primer capítulo se mencionó lo importante que es para los municipios el desarrollo de capacidades técnicas relacionadas al desarrollo de infraestructura urbana, y en este caso en particular para el desarrollo ejecución y planeación de la pavimentación de calles vialidades, que es una responsabilidad de los municipios establecida en el artículo 115 constitucional. Estas capacidades deben adaptarse a los continuos cambios en las necesidades de la población, como son el crecimiento poblacional, la dinámica económica, la movilidad urbana, las necesidades de infraestructura y servicios públicos, etc. de tal manera que se puedan cubrir las necesidades de la población y que las decisiones tomadas por la autoridades municipales sean las que generen un mayor impacto económico y social, basándose en estudios técnicos, administrativos, económicos, sociales que ayuden a elegir aquellas obras o proyectos que tenga un mayor impacto en la población.

En este primer capítulo se mostraron estudios de caso donde se puede observar que los municipios pueden desarrollar y cuentan con las capacidades técnicas necesarias para llevar por sí mismos proceso de planeación de infraestructura para la movilidad urbana y las capacidades para poder generar desarrollo de proyectos con los diferentes órdenes de gobiernos, así como gestionar la obtención de recursos de instituciones nacionales e internaciones, esto demuestra que si bien existen casos en que los municipios pueden desarrollar estas capacidades, es fundamental que aquellos que aún no las desarrollan procuren generar estas capacidades que les permitan ser competitivos en un contexto de acelerados cambios económicos y sociales, continuos cambios de necesidades y demanda de servicios por parte de la población.

2. EVOLUCIÓN DE LA URBANIZACIÓN MUNICIPAL

En este capítulo se analiza la dinámica de la estructura urbana en Valle de Chalco Solidaridad en los diferentes periodos de urbanización del municipio con la finalidad de comprender la evolución de la movilidad de la población, del desarrollo de equipamiento urbano y de la concentración de la población en diferentes colonias y zonas del municipio.

El análisis sobre el desarrollo urbano del municipio inicia desde su creación al separarse del municipio de Chalco hasta la actualidad, tomando en cuenta el desarrollo de infraestructura urbana, tales como escuelas, hospitales, oficinas de gobiernos, centros comerciales, comercios, etc., lo que ha ido moldeando la dinámica de movilidad urbana de la población en el municipio, así como variables relacionadas con el proceso de urbanización, como la movilidad urbana cuyos datos se obtuvieron a partir de la Encuesta Origen Destino 2007, con la cual se pudo observar las AGEB's de origen y destino de los viajes de la población y así poder hacer un acercamiento a la movilidad urbana de la mayoría de la población, otra de las variables relacionadas con el crecimiento urbano es el crecimiento poblacional y la densidad de población, estos datos se obtuvieron a partir de los Censos de Población y Vivienda y los Conteos de Población realizados en el periodo de estudio, los cuales arrojan información a nivel AGEB que ayuda a ilustrar las áreas donde se concentra más población y observar si el proceso de urbanización ha respondido a esta dinámica demográfica.

2.1. Creación y fundación de Valle de Chalco Solidaridad

El proceso de ocupación más intenso del valle de Chalco, que originalmente formaba parte del municipio de Chalco, comenzó en la década de los setenta al norte de esta área, cerca de la carretera México-Puebla, que es una vialidad que da accesibilidad a la población desde la ciudad de México hacia esta nueva área en proceso de urbanización, posteriormente continuó hacia la parte de las actuales colonias San Miguel Xico, Santa Cruz y San Isidro a inicios de la década de los

ochenta, seguido de otro grupo de población a mediados de la misma década que se establecieron en las actuales colonias de San Miguel Xico, Independencia y Concepción (mapa 2-1). Esta intensa ola migratoria terminó a principios de la década de los noventa con el asentamiento de población en zonas dispersas del área del valle de Chalco. Hiernaux (1998) menciona que el gran crecimiento de la población que presentó el municipio de Chalco entre 1960 y 1980 reside en el incremento de la población del valle de Chalco. Para 1960 en el municipio se registraron 31,562 habitantes, en 1970 el municipio registraba 44,289, mientras que para 1980 alcanzaba la cifra de 81,553, es decir que de 1970 a 1980 la población de Chalco se incrementó prácticamente en un 100%. De manera particular, los primeros datos de población del municipio para 1988, el valle de Chalco registraba una población de 294,030 habitantes. Por otro lado, el Gobierno del Estado de México, estimó una población de 330,472 habitantes en el valle, mientras que en el año 1990, el censo de población registró una población de 282,191 habitantes. Al comparar estas cifras con la población de la cabecera municipal, que según Hiernaux (1998) eran de 30,000 habitantes, ya que en las localidades periféricas al municipio no existía un gran número de población, se puede corroborar el gran impacto que tuvo la migración hacia el valle de Chalco sobre la población total del municipio.

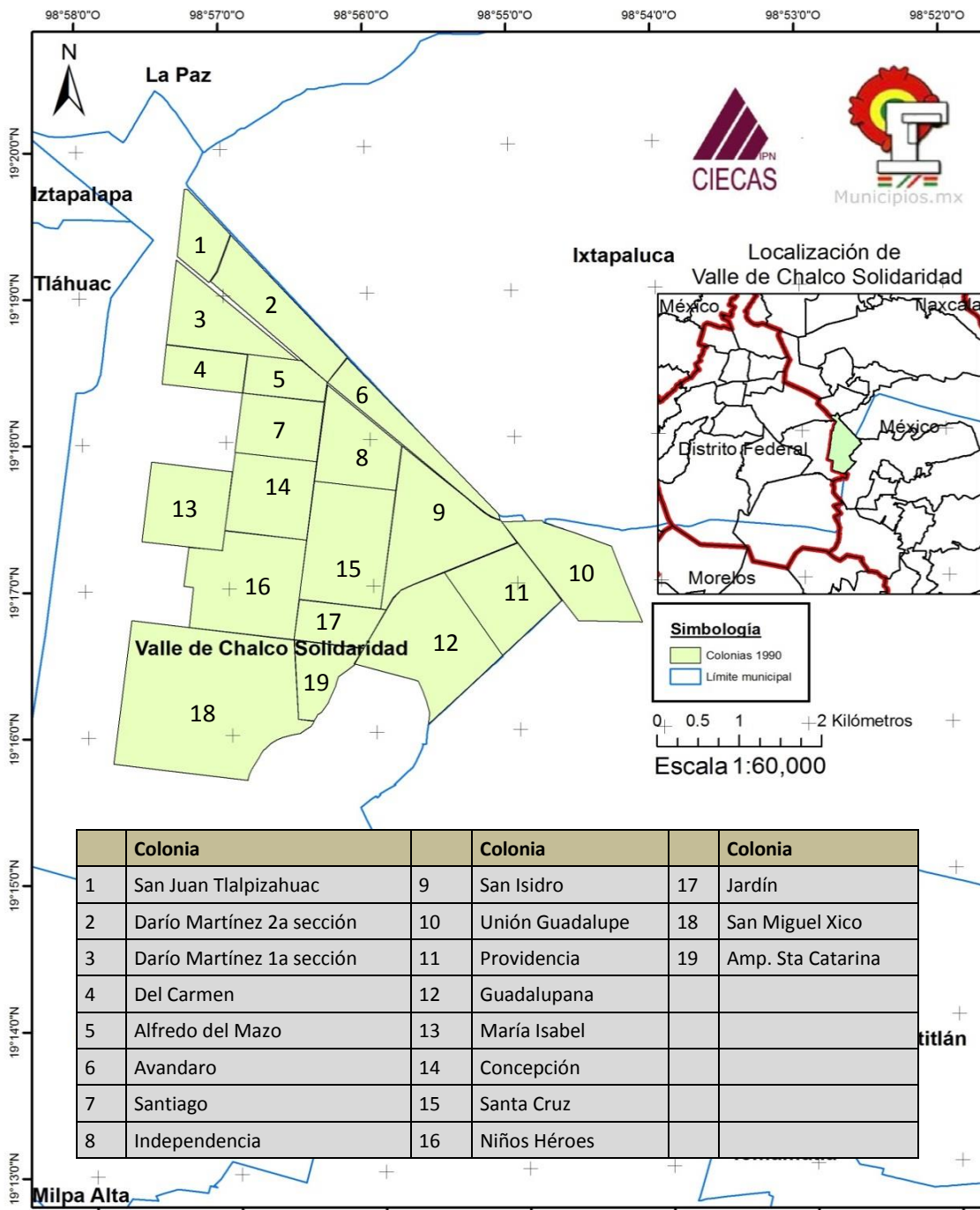
En 1988, a inicios el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se lanzó el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL), el cual tenía como objetivo atender a la población en pobreza, marginación y con escasos servicios públicos. Bajo este contexto, el programa fue implementado en el asentamiento urbano irregular ubicado en el valle de Chalco, que en ese tiempo se dice era el más grande de América Latina con una extensión de 2100 hectáreas (Hiernaux, 1998). Las acciones del programa mejoraron de manera considerable la infraestructura urbana y los servicios públicos, pues en un tiempo considerablemente corto se levantó infraestructura para dotar el servicio de luz y electricidad, se realizaron trabajos para el abasto de agua y drenaje, así como la pavimentación de las principales calles de valle de Chalco, localizadas en las colonias del centro del valle como la colonia Jardín, Niños Héroeos y Santa Cruz.

Ya a inicios de la década de 1990, el área que ahora es ocupada por el municipio estaba conformada por 19 colonias las cuales ocuparon la mayoría de los ejidos existentes en esos años. Durante esta última década del siglo XX, además de extenderse el área urbana sobre los terrenos ejidales restantes, también se empezaron a utilizar terrenos privados en los que posteriormente se comenzaron a ocupar por viviendas.

En el Mapa 2-2 se puede observar la distribución de los ejidos en el antiguo valle de Chalco en 1990 y el área plenamente urbanizada en ese mismo año, es decir, el área ocupada por viviendas y por equipamiento para los servicios públicos. En el Mapa 2-1, se observan las colonias que se formaron en los ejidos existentes, de las cuales, la mayoría siguen existiendo hasta la fecha.

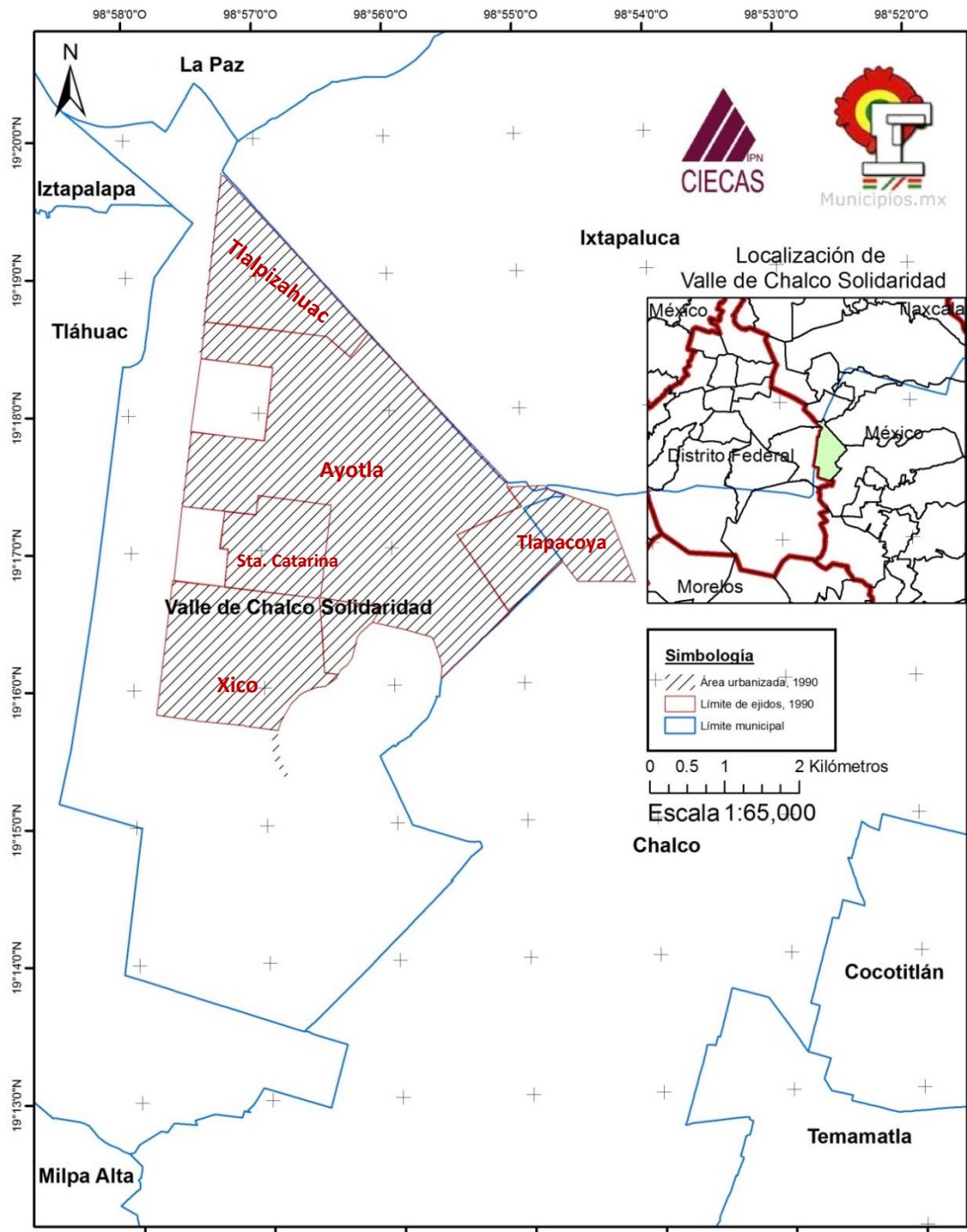
La estructura urbana del municipio ha crecido desde la década de 1990 hasta la actualidad, debido principalmente al crecimiento natural de la población residente y la llegada de población al municipio para habitar las viviendas de los fraccionamientos de interés social y el establecimiento de asentamientos irregulares, lo que provocó que el área urbana se extendiera hacia zonas cuyas condiciones no eran aptas para el desarrollo de viviendas, ya que en estos fraccionamientos la calles presentaban carencia de pavimento, carencias en el servicio de alumbrado público y la distribución de energía eléctrica con infraestructura deficiente para cubrir la demanda. Por otra parte, en la misma década de los noventa, se dan procesos de urbanización por parte de fraccionamientos inmobiliarios legalmente establecidos, con servicios públicos adecuados, como alumbrado público, dotación de agua potable y pavimentación de sus calles y avenidas.

Mapa 2-1 Colonias de los ejidos en el antiguo valle de Chalco, 1990



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

Mapa 2-2 Ejidos y área urbanizada en el antiguo valle de Chalco, 1990



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

2.2. Urbanización del municipio como estructurador de la movilidad cotidiana.

Valle de Chalco Solidaridad fue fundado legalmente en 1994 y contaba con un área 42 km², de la cual la mitad de estaba ya estaba urbanizada, proceso que se dio en los años que este territorio formaba parte del municipio de Chalco, mientras que la parte sur del municipio eran terrenos todavía de propiedad ejidal. Si bien la mayoría del suelo urbano estaba ocupado por viviendas, el municipio ya contaba con mercados, escuelas y otros equipamientos, así como la dotación de servicios públicos como drenaje, alcantarillado, dotación de energía eléctrica y pavimentación de calles y avenidas, como se observa en la tabla 2-1. Para 1995, el municipio contaba con una población aproximada de 287,000 habitantes con un modo de vida urbano, lo que significa que en sus inicios ya se presentaba una importante movilidad de población para sus diferentes actividades en el interior del municipio y hacia la Ciudad de México.

Cuadro 2-1 Viviendas con servicios públicos, 1995-2010

Año	Con drenaje	Con energía eléctrica	Con agua entubada
1995	57.88%	99.68%	96.27%
2000	95.03%	99.19%	97.08%
2005	98.07%	99.14%	98.75%
2010	99.30%	99.54%	99.11%

Fuente: Censos y conteos de población y vivienda, INEGI

La creación de equipamiento como escuelas (de todos los niveles), hospitales, mercados, centros de salud, oficinas de gobierno etc., fue moldeando de cierta manera los patrones de movilidad urbana de la población, así como el número de habitantes en determinadas colonias o fraccionamiento habitacionales, por lo que se esperaba que el reciente gobierno municipal diera prioridad a las calles y avenidas con un mayor flujo de movimiento o aquellas en donde se concentraba el mayor número de equipamiento fueran las primeras en pavimentarse. A medida que la población comenzaba a crecer no todas las colonias contaban con

pavimentación en sus vialidades, o bien, una parte de ellas no estaba pavimentada en su totalidad, lo que dificultaba la movilidad urbana de la población, principalmente al realizar viajes peatonales, pues en tiempo de lluvias las incomodidades como los charcos y el lodo hacen muy difícil transitarlas. Para los automóviles o medios de transporte motorizados, la falta de un pavimento adecuado y con la acumulación de agua en las vías provoca que se generen desniveles y asentamientos diferenciales en el arroyo vehicular mermando la eficiencia de la circulación vial. Por otro lado, en tiempos soleados el principal problema es el levantamiento de polvo que afecta la salud de las personas que habitan en esas calles.

A partir de la creación de Valle de Chalco como municipio independiente, comenzó a tener un primer impulso de inversión federal de infraestructura y equipamiento, principalmente en la construcción de escuelas, alumbrado de calles y pavimentación de las principales avenidas, así como otorgar permisos para el levantamiento de viviendas, de tal manera que se satisficiera las demandas de la población. Dentro de las acciones más importantes, que significó un potencial nodo de atracción de viajes, fue la creación de la unidad de la Universidad Autónoma del Estado de México unidad Valle de Chalco Solidaridad y las unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social, que fueron reflejo de la creciente demanda de educación superior y salud por la población.

Con los datos que se muestran en la tabla 2-2, si bien, no existe un gran número de unidades de salud que funcionen como polo de atracción de población en 1995, es diferente el caso del equipamiento para la educación y los mercados, pues se observa un gran número de unidades para ofrecer este servicio, lo que significa que es el destino de los viajes de la población

Para el año 2000, el municipio ya contaba con una población de 323,461 habitantes, con una alta tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 2.5, pues las tasas de crecimiento metropolitana, del Estado de México y nacional eran de 1.27, 2.3 y 1.38% respectivamente. Esto trae como resultado que a medida que se incrementa la población, aumentaba la demanda de equipamiento e infraestructura

para cubrir sus necesidades. El desarrollo de este nuevo equipamiento urbano se realizó dentro del área ya urbanizada, solamente ocupando espacios vacíos, o bien, ampliando la infraestructura ya establecida para cubrir la demanda de la población.

Ya en 2010 la población de Valle de Chalco Solidaridad llegó a los 357,645 habitantes, la cual representó una TCMA del 1%, es decir, que en los últimos 10 años, el ritmo de crecimiento de la población fue disminuyendo hasta ser relativamente bajo en comparación de la dinámica de crecimiento poblacional de la ZMVM, del Estado de México (1.58% en ambos casos) y el nacional (1.52%). Se observa que en este periodo de diez años, las tasas de crecimiento de la población presentaron un leve crecimiento, lo que se refleja en que las necesidades de movilidad de la población siguieron creciendo y diversificándose según las actividades socioeconómicas de los diferentes estratos y ocupaciones de las personas, como mayor movilidad para trasladarse a sus actividades laborales dentro y fuera del municipio. En el caso de aquella población cuyo trabajo estaba dentro del municipio, la movilidad de la población comenzó a crecer, así como la población en edades para asistir a la escuela, desde preescolar hasta la universidad, lo mismo para la población cuyo destino son los mercados públicos o a realizar algún trámite a la cabecera municipal. El crecimiento de equipamiento urbano puede explicar de mejor manera cuales eran los destinos hacia donde se trasladaba la población, la unidades de equipamiento urbano correspondientes a cada tipo de servicios se pueden observar en el cuadro 2-2 y las colonias en donde se ubican se pueden observar en el mapa 2-3, el crecimiento de la población a nivel nacional, en la ZMVM, en el Estado de México y en Valle de Chalco Solidaridad se puede observar en la gráfica 2-1, también se observa la TCMA a manera de comparación.

Este incremento de población en una misma área se traduce en un incremento de la densidad poblacional, en una mayor demanda de servicios y un mayor movimiento poblacional dentro del municipio. En 2000, la densidad de población

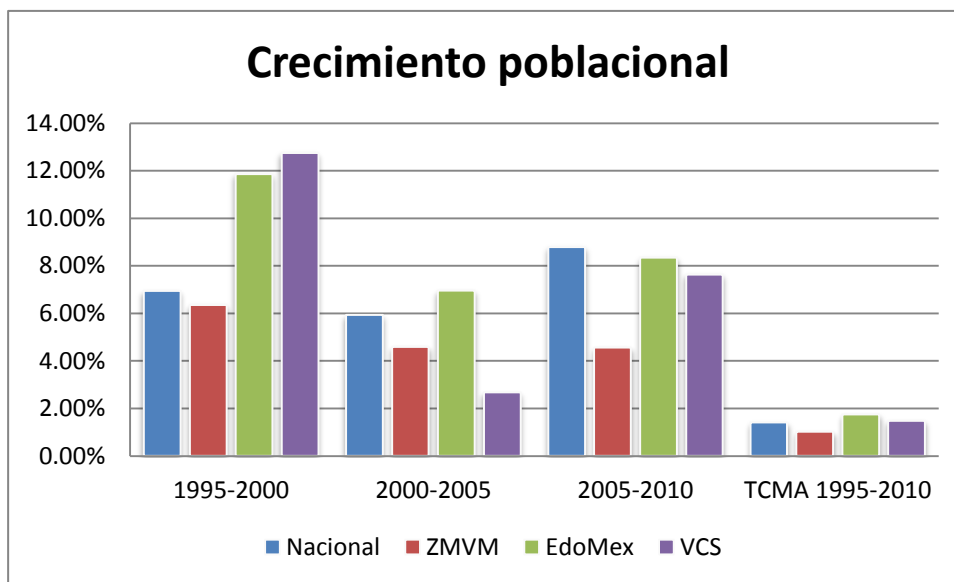
en el municipio era de 11,980 hab/km², para 2005 de 12,306 hab/km², mientras que en 2010 éste indicador llegó a 13,246 hab/km² (INAFED, 2010).

Cuadro 2-2 Equipamiento urbano en Valle de Chalco Solidaridad

Equipamiento Urbano VCS		1995	2000	2010
Educación	Nivel	Número de Unidades	Número de Unidades	Número de Unidades
	Preescolar	31	64	137
	Primaria	57	98	108
	Secundaria	33	55	63
	Bachillerato	2	11	19
	Superior	--	1	1
Salud	Unidades Médicas	11	14	16
Mercado	Público	26	28	36

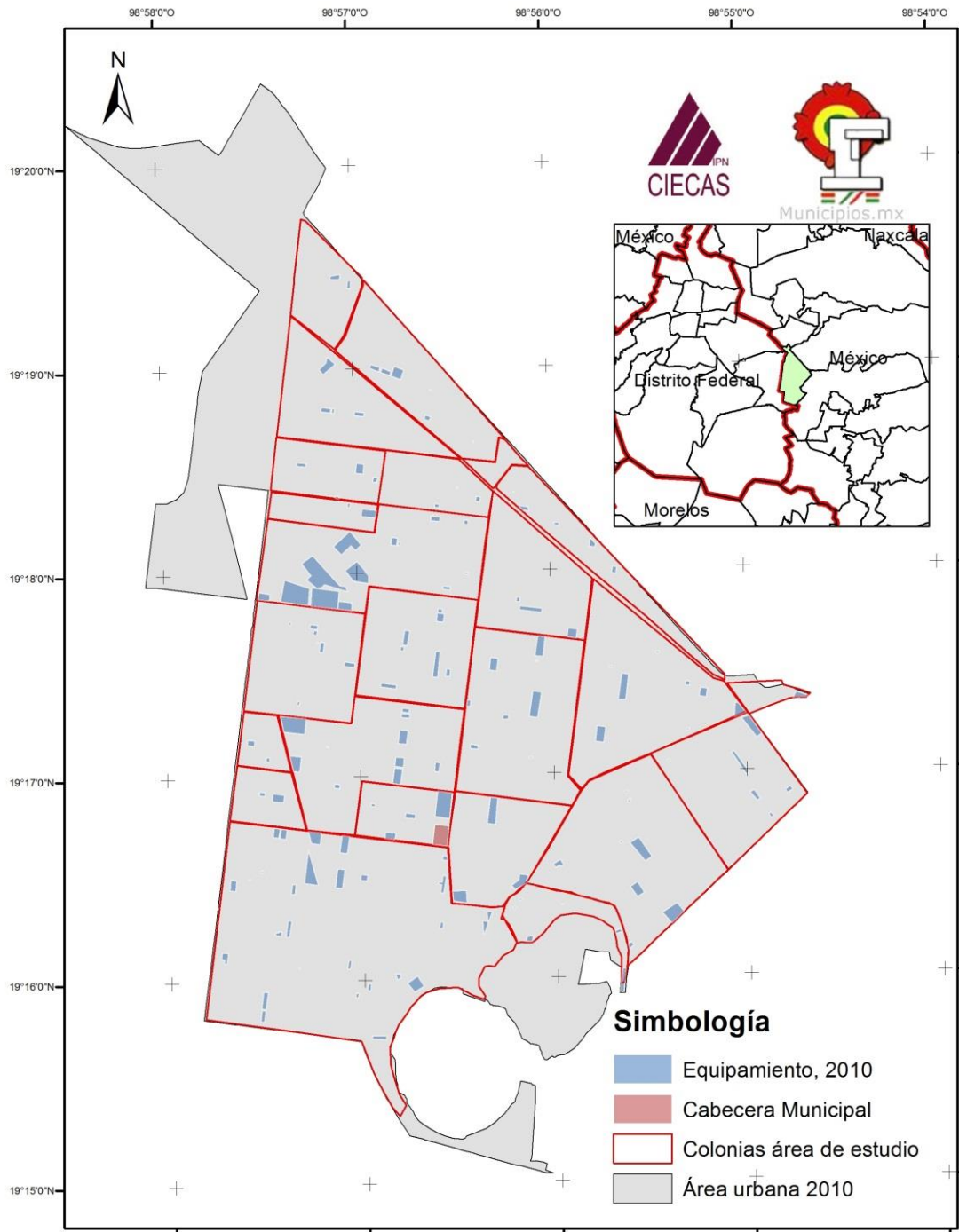
Fuente: INEGI, 2010

Gráfica 2-1 Crecimiento poblacional



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

Mapa 2-3 Equipamiento en las colonias de estudio, 2010

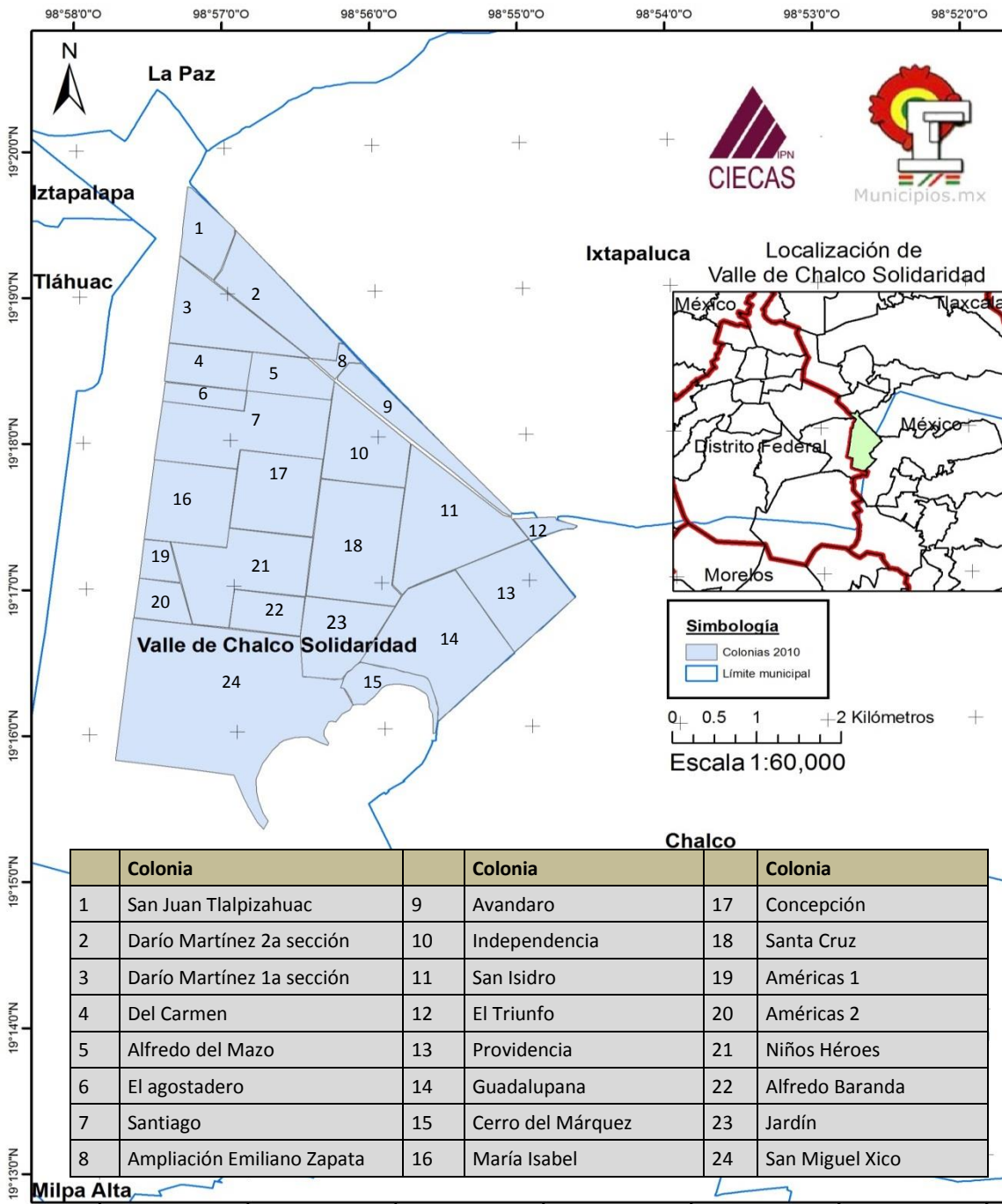


Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

2.2.1. Distribución interna de la población residente

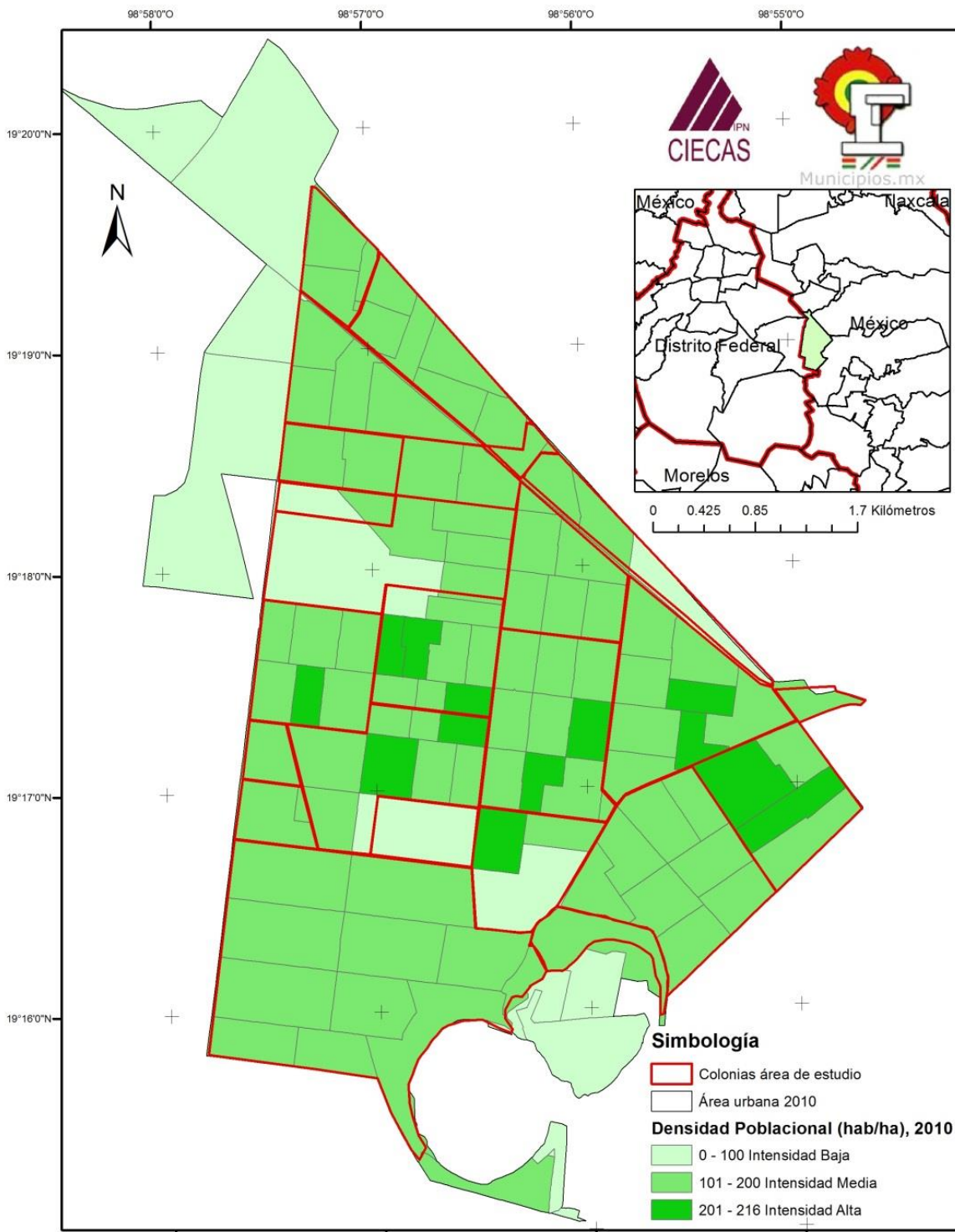
En este apartado se realizará una breve revisión de la distribución y grado de concentración de la población a partir de la revisión de los datos censales de 2010 por AGEB. Respecto a ello, la distribución de la población puede ser un factor determinante para que el gobierno municipal decida cuáles deben ser las colonias y sus calles con más prioridad para ser pavimentadas. Al observar los mapas 2-4 (colonias actuales en el área de estudio) y 2-5 (densidad poblacional), podemos observar que las colonias con una mayor densidad (con más de 200 hab/ha) son las colonias del área central del municipio (Concepción, Santa Cruz, Niños Héroes y María Isabel) que son también las más cercanas a la plaza de armas municipal, otras colonias con alta densidad poblacional son las colonias San Isidro, Providencia y Guadalupana, que se encuentran en la parte este del municipio y que están muy cerca de avenidas principales que conectan con la cabecera municipal y con otros municipios, principalmente a las delegaciones del Distrito Federal. Esta concentración de población se traduce en el origen de un gran número de viajes, que bien se pueden trasladar a otros municipios o delegaciones, hacia otras colonias del mismo municipio o realizan viajes dentro de sus mismas cuadras o colonias. Otra de las características que tienen en común estas colonias es que se encuentran cerca de las principales vías de comunicación, tanto de las que cruzan el municipio de norte a sur, como las que van de este a oeste, la ubicación de estas colonias cerca de las principales vialidades tiene un gran beneficio para la población pues permite la movilidad a lo largo y ancho de todo el municipio.

Mapa 2-4 Colonias del área de estudio, 2014



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

Mapa 2-5 Valle de Chalco Solidaridad, densidad poblacional, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

2.2.2. Movilidad cotidiana intramunicipal y hacia la metrópoli

Al realizar el análisis de la movilidad urbana de la población hacia otros municipio, con base en la Encuesta Origen-Destino 2007, se observa que prácticamente la mitad de los viajes con origen en el municipio tienen como destino el Distrito Federal, una cuarta parte tiene como destino otros municipios del Estado de México y una cuarta parte tiene destino el mismo municipio. En los mapas 2-6 y 2-7 se puede observar las AGEB's donde se originan la mayor parte de los viajes del municipio hacia el mismo municipio, hacia otros municipios y hacia el Distrito Federal y los viajes que se originan en otros municipios y el Distrito Federal cuyo destino es Valle de Chalco. Se observa que las AGEB's cercanas a las principales vías de comunicación son las que presentan un mayor número de viajes fuera del municipio, principalmente las AGEB's de la colonia Xico, que están cerca de la carretera Tláhuac-Chalco, las colonias del norte del municipio como Avandaro, Darío Martínez 2ª sección, San Juan Tlalpizahuac, Alfredo del Mazo e Independencia, las cuales tienen cerca la autopista México-Puebla. Por último se puede observar también el conjunto de AGEB's de las colonias Providencia y San Isidro, que están cerca de la Avenida Adolfo López Mateos, y de la autopista México-Puebla. Con base en estas observaciones, es clara la tendencia de que una gran mayoría de los viajes en el municipio tienen origen en las colonias más cercanas a las principales vías de comunicación, también se observa muy claramente que en una parte importante de las AGEB's de las colonias del centro no presentan una gran número de viajes hacia otros municipio o delegaciones sino que realizan sus viajes dentro de sus mismas colonias o bien, a destinos dentro del mismo municipio.

Al realizar el análisis de la población cuyo origen es otro municipio o delegación, y su destino en el municipio de Valle de Chalco se puede observar que tiene una tendencia muy similar, pues en prácticamente las mismas AGEB's de los viajes de origen son el destino de población que llega de otros municipios, se puede observar una tendencia más marcada en el área este y sur del municipio, que comprenden las colonias Guadalupana, Providencia y Xico.

En los mapas 2-8 y 2-9, se pueden observar las AGEB's de donde inician la mayoría de los viajes de la población del municipio, es decir, el origen de viajes de personas del municipio hacia otras AGEB's del mismo municipio. Se observa que la mayoría de los viajes de la población tiene como origen de su viaje AGEB's de colonias que están relativamente cerca de las principales vialidades y a su vez que están alejadas de la cabecera municipal. Estas AGEB's se encuentran principalmente en las colonias Alfredo del Mazo, Avandaro, e Independencia que están muy cerca de la autopista México-Puebla, que conecta al Distrito Federal con Valle de Chalco, y cerca también de la avenida Alfredo del Mazo, que recorre de norte a sur todo el municipio. Otro grupo de AGEB's que son el origen de viajes se encuentran en las colonias Providencia y San Isidro, por donde pasa la avenida Adolfo López Mateos que va del este al sur del municipio, también se encuentra cerca de estas AGEBs la autopista México-Puebla, que puede conectar a estas colonias con el municipio de Chalco y también tiene salida hacia el Distrito Federal. Un último conjunto de AGEB's se encuentran en las colonias Xico, Jardín y Alfredo Baranda, que están muy cerca de la cabecera municipal, además de la colonia Cerro del Marques, estas AGEBs también están muy cerca de las avenidas Alfredo del Mazo y Adolfo López Mateos.

En el caso de las AGEB's de las colonias que son el destino de los viajes con origen en el mismo municipio, viajes intramunicipales (mapas 2-8 y 2-9), se observa que las colonias a donde se dirige gran parte de la población son la colonia Xico, que es el destino del 12.11% de los viajes intramunicipales, sin embargo, debido al gran tamaño de esta colonia y a la gran concentración de población que presenta, es conveniente precisar que del total de las AGEB's que la conforman, son las de la parte norte de la colonia las que reciben a la mayoría de los viajes con destino a esta colonia, estas dos AGEB's reciben el 5% de los viajes intramunicipales, otra colonia que capta un número importante de viajes es la parte oeste de la colonia Santiago (3.50%), donde se encuentra la Plaza Sendero, que es una plaza comercial que atrae a un gran número de población, también se encuentran la UAEM Valle de Chalco y el Colegio de Bachilleres que también son zonas que gran atracción poblacional. La colonias que atraen más

población son las colonias Independencia en su parte norte, que atrae al (3.74%), San Isidro en su parte sur y este (8%), Santa Cruz en la parte sur (2.68%) y Guadalupana en la parte noroeste (4%). Las AGEB's que le siguen de importancia como zonas de atracción de población son aquellas que se ubican cerca de las principales vialidades, sobre las cuales se encuentran un gran número de establecimientos, el hecho de que el destino sean estas AGEB's se debe principalmente a que es en éstas donde se concentran los lugares de trabajo de la población.

Se puede observar también que una gran parte de la población que inicia su viaje en el municipio y cuyo destino es el mismo municipio se concentran en las partes más alejadas de la plaza de armas municipal, lo que en una primera instancia se podría pensar que esta dinámica es reflejo de que en las AGEB's de esas colonias exista una gran concentración de población, pues son el origen de la mayoría de los viajes intramunicipales, sin embargo, como se observó en el mapa 2-5, estas colonias no son las que muestran la mayor densidad poblacional, lo que se podría explicar por el hecho de que esas AGEB's son relativamente más grande y con menos población, además de que muestra esta necesidad que tiene la población de trasladarse hacia el área centro del municipio. Otra determinante de este comportamiento podría ser el hecho de que la población se mueve cerca de sus hogares, ya sea para realizar sus actividades laborales o para realizar sus actividades de compra de bienes y servicios, los cuales no requieren que la población del municipio se traslade a otras colonias para realizarlas.

Las colonias que son el origen de la mayoría de los viajes son prácticamente las mismas colonias que son el destino de los viajes intramunicipales, la más importante es la colonia San Miguel Xico, de la cual, las AGEB's de la parte norte de la colonia son la que generan el mayor número de viajes de la colonia, pues una de ellas genera el 3.36% de los viajes intramunicipales, mientras que las otras dos más importantes generan el 1.94% y el 1.49% respectivamente. Las colonias que le siguen en importancia son las colonias San Isidro en su parte sur con el 3.27%, Guadalupana en la parte oeste con el 3.77%, Independencia en todas sus

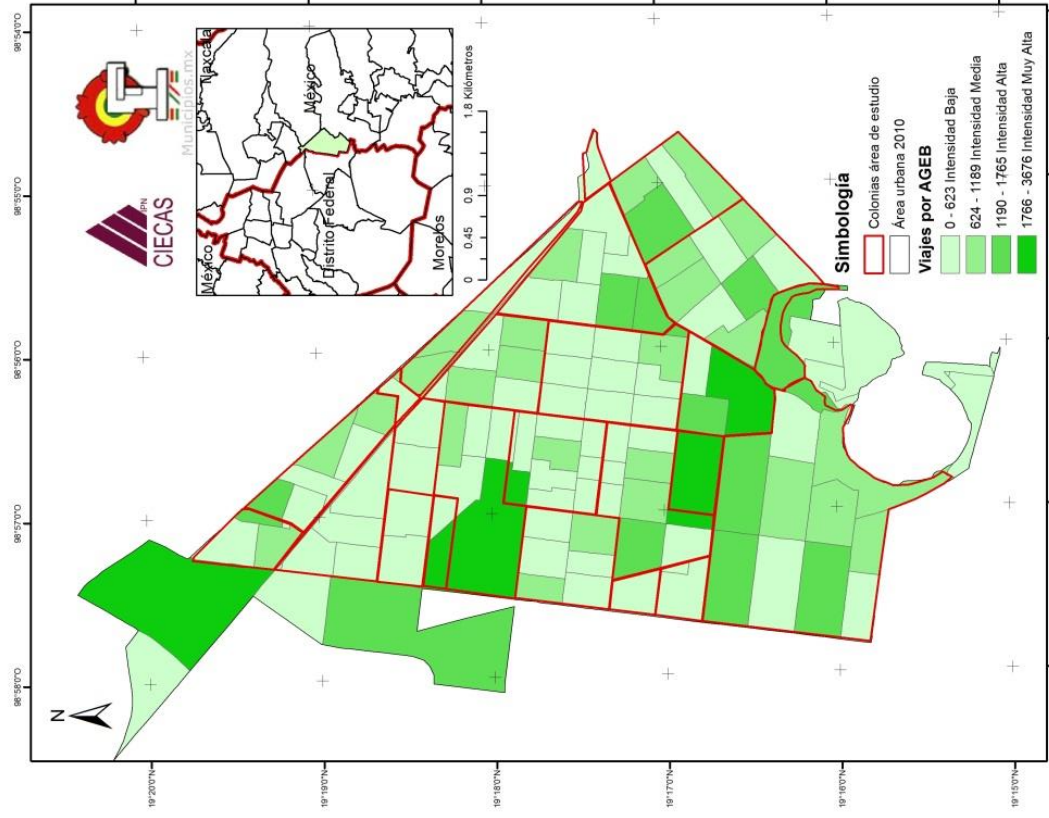
AGEB's con el 7.31% y Alfredo Baranda con el 7.18%, en esta última colonias es donde se encuentra la cabecera municipal. En el cuadro 2-3 se pueden observar el total de viajes que se originan y que recibe cada colonia en el municipio, caso particular es la colonia Américas 1, que no presentó datos con estas características en la Encuesta Origen-Destino.

Cuadro 2-3 Viajes totales y viajes intramunicipales

Colonia	Viajes Totales (%)		Viajes intramunicipales (%)	
	Origen VCS	Destino VCS	Origen VCS	Destino VCS
San Juan Tlalpizahuac	1.57	1.06	--	--
Darío Martínez 2a sección	5.54	6.07	1.74	4.14
Ampliación Emiliano Z.	0.63	0.55	1.79	0.74
Avandaro	3.28	3.46	0.49	4.30
Darío Martínez 1a sección	2.52	3.41	2.53	3.21
Del Carmen	0.71	0.72	1.11	0.90
Alfredo del Mazo	1.14	1.63	2.23	2.68
Independencia	5.28	4.68	7.31	7.35
San Isidro	6.85	8.72	8.35	9.45
El triunfo	0.64	0.23	0.30	0.31
Santiago	6.00	4.30	5.73	4.56
Santa Cruz	4.18	8.29	5.43	7.92
Jardín	5.19	3.01	6.45	4.25
Concepción	3.50	5.10	5.10	6.61
Niños Héroes	5.10	4.84	4.24	4.50
María Isabel	4.05	5.60	4.98	5.15
Alfredo Baranda	5.45	1.83	7.18	2.77
Americas2	0.85	1.69	0.81	1.09
San Miguel Xico	13.59	14.55	10.68	12.11
Providencia	4.94	4.12	4.32	2.27
Guadalupana	8.12	9.26	7.46	9.83
Cerro del Marques	2.05	2.06	2.90	3.31
Américas1	--	--	--	--

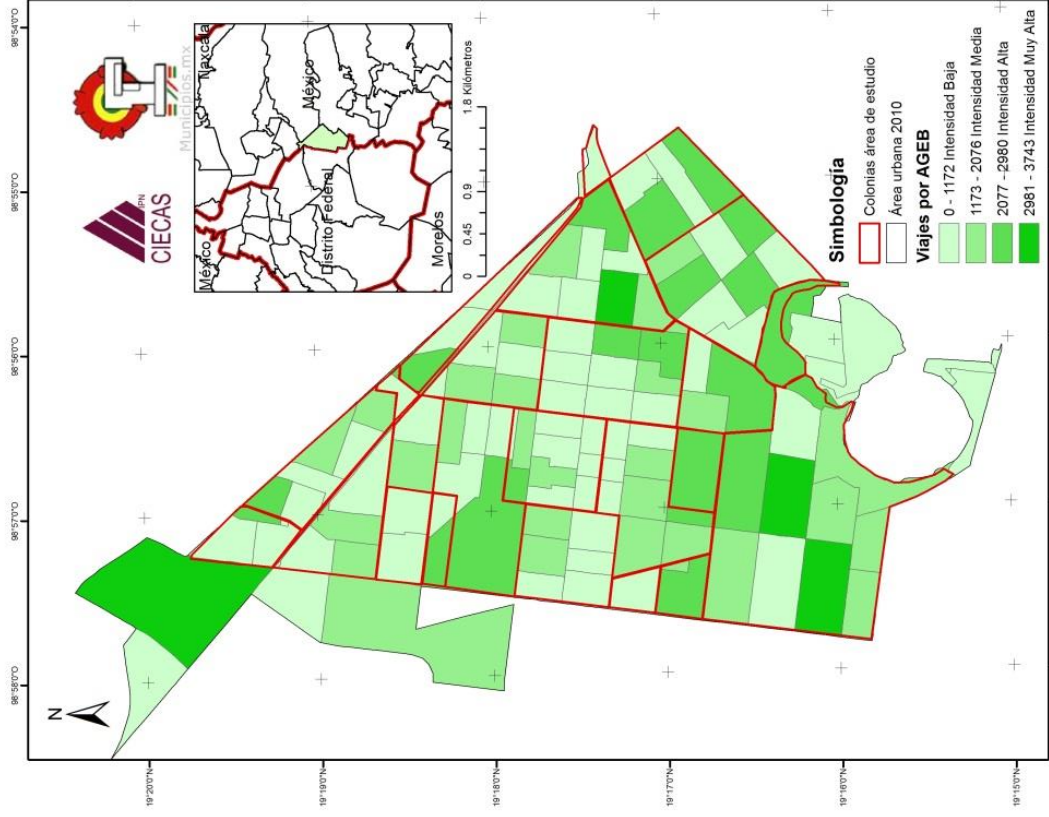
Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen-Destino 2007, INEGI

Mapa 2-6 Distribución de los viajes con origen en VCS por AGEB

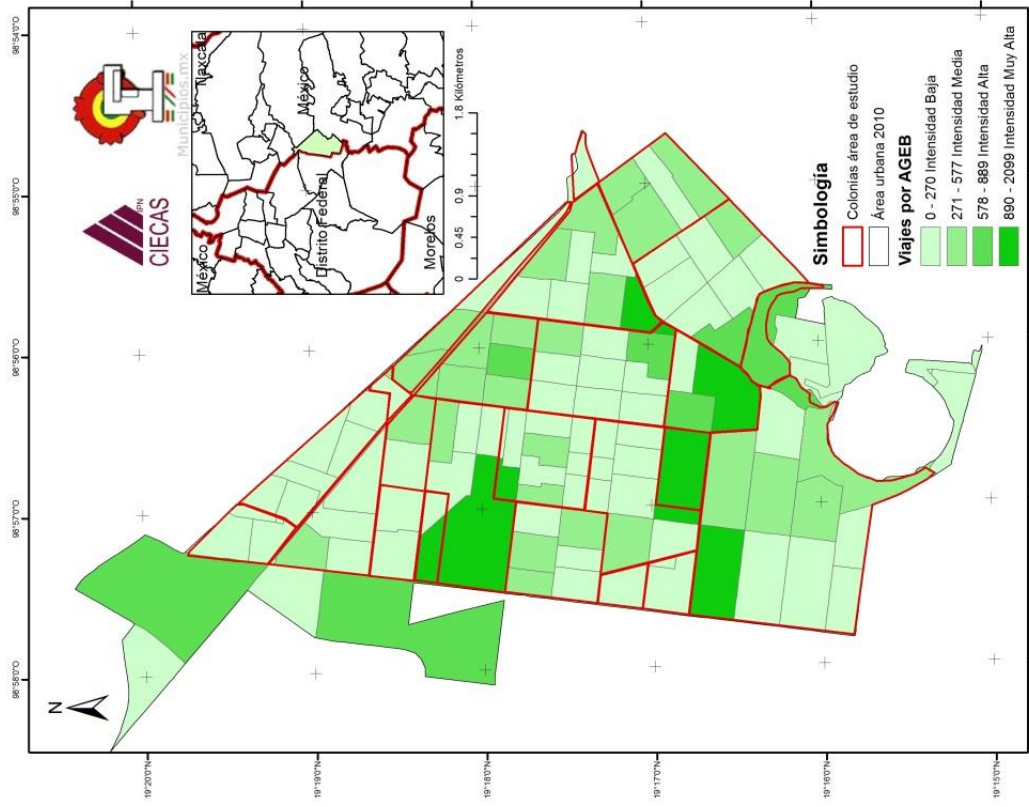


Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

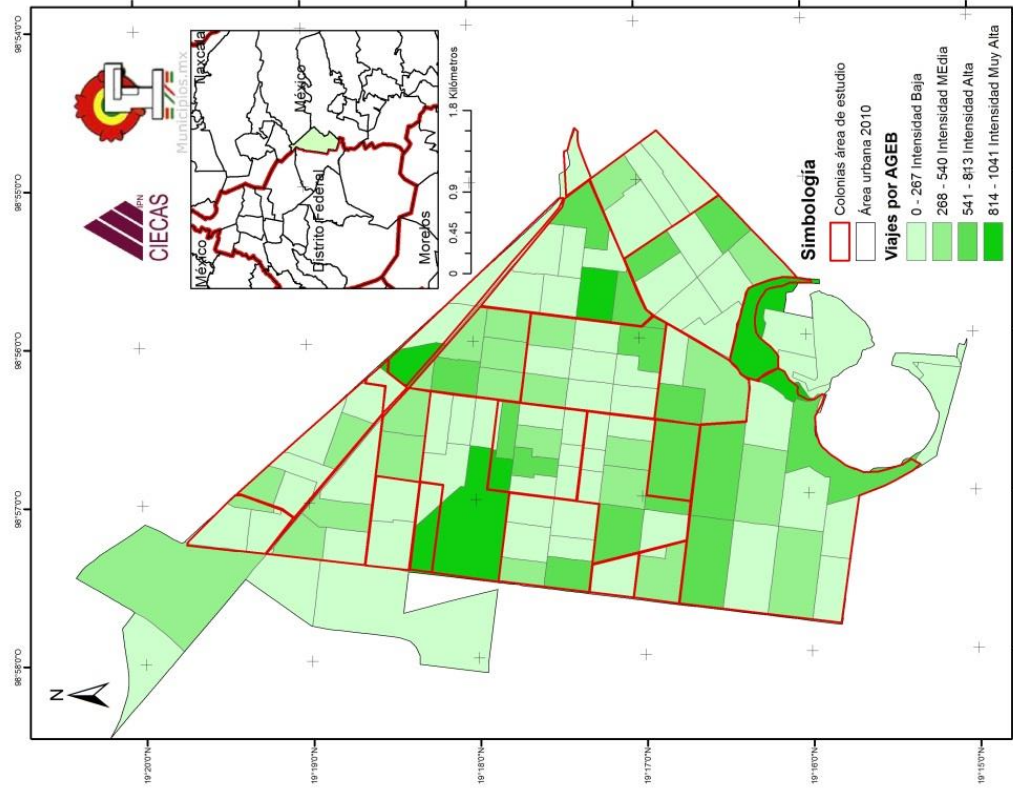
Mapa 2-7 Distribución de los viajes con destino en VCS por AGEB



Mapa 2-8 Orígenes de los viajes intramunicipales por AGEB en VCS



Mapa 2-9 Destino de los viajes intramunicipales por AGEB en VCS



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

3. INTRODUCCIÓN PAULATINA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

En esta tercera parte se realiza un estudio temporal del año 2003 al 2014, cuando el proceso de urbanización es fundamentalmente mediante la incursión de las empresas inmobiliarias en la construcción de áreas habitacionales con los servicios básicos como la pavimentación, crecimiento de viviendas, un avance considerable en la pavimentación de las calles del municipio y una reducción en la tasa de crecimiento de la población.

A partir de esta etapa será posible realizar un estudio más detallado gracias a la información del estado de las calles observado mediante la fotografía satelital, haciendo comparaciones entre diferentes años. El primer año de observación será 2003, pues representa el inicio del periodo; el segundo corte de análisis es 2010, para este año la información sobre la pavimentación de las calles se obtendrá del Inventario Nacional de Viviendas, además de representar un año importante por el Censo de población y Vivienda, y el último periodo de análisis será el 2014, con la finalidad de conocer el estado actual de la pavimentación. De manera general, en este periodo de tiempo se pretende observar cuál ha sido el patrón que ha tomado el proceso de pavimentación, que permita identificar cuáles han sido los factores más importantes y las capacidades técnicas que las autoridades municipales han considerado para seleccionar las calles a pavimentar y así definir el máximo beneficio al mayor número de personas posibles, es decir, si se han pavimentado aquellas calles o vialidades que facilitan la movilidad de la población, o bien, si se han pavimentado aquellas colonias que presentaban un mayor atraso respecto este tema. Por último, se realizará un breve análisis de los recursos financieros utilizados por el municipio para llevar a cabo la pavimentación de calles, así como los programas a los que tienen accesos, ya sean estatales o federales.

3.1. Expansión urbana y generación de calles en Valle de Chalco Solidaridad

El perímetro actual que delimita al municipio Valle de Chalco Solidaridad se presenta en el Mapa 3-1, donde se observa que la mayor parte urbanizada se encuentra en la parte norte del municipio, que abarca más de la mitad de su territorio con una extensión de 24 km². También se puede observar que la parte urbanizada del municipio se encuentra relativamente cerca de las lagunas de Xico, por donde pasa el Canal de la Compañía, que en temporadas de lluvias provoca inundaciones severas en las calles más cercanas. Otro punto de referencia para observar el proceso de urbanización, es el cerro de Xico, que en su alrededor también se observa procesos de urbanización, que si bien es inseguro por los posibles deslaves y movimiento tectónicos, se ha permitido a la población establecerse en esa área.

El proceso de urbanización del municipio se puede observar en el mapa 3-1, que está dividido en cuatro observaciones muestran cómo se han ido ocupando los espacios vacíos dentro del área urbanizada. Si bien los periodos de análisis (2008, 2010) no tienen una gran separación de tiempo, se eligieron estos años debido a que en el periodo 2003-2008 no se pudieron percibir grandes cambios en la urbanización del municipio, mientras que entre estos dos años sí se pudo observar un cambio importante. El polígono en amarillo presentado, observación 1, muestra gran parte del área urbanizada el municipio para en el año 2003, se eligió esta área porque es donde se puede observar el crecimiento de la mancha urbana del municipio. Podemos observar que existe un área en donde no se observa alguna estructura que indique desarrollo urbano (Área 1), la cual está rodeada de viviendas. Otra área interesante de observar es la que se encuentra a un costado del cerro de Xico (Área 2), pues se observa que es una zona despejada en la que tampoco se observa infraestructura en desarrollo.

En el segundo polígono, la observación 2, ya en el 2008, se puede observar cómo se extendió la mancha urbana, si bien es poca la extensión, y tomando en cuenta que el crecimiento de la población continuó siendo positivo, la ocupación de estos

espacios muestra la necesidad de la población de encontrar espacio donde establecer sus viviendas, muchas de las cuales de forma irregular, es decir, que se comenzaron a presentar asentamiento humanos irregulares (Área 3). También se puede observar que en el área 1 se comienzan a desarrollar un poco de infraestructura, la cual no estaba en 2003. Si bien no se identifica que es lo que se comenzaba a construir, sí muestra que existen procesos de demanda de tierra para diversas actividades, ya sean comerciales o para vivienda. Por otra parte, el Área 2 no mostró un cambio significativo.

En la tercera observación del año 2010 se puede notar un incremento considerable de desarrollo de viviendas. El primero de ellos se encuentra en el Área 3, en la cual el número de viviendas incrementó de manera considerable, y por las condiciones en que se dio, en una primera instancia se podría suponer que son asentamientos irregulares, pues están muy cerca de los lagos de Xico, o bien, que los terrenos se vendieron a muy bajos precios. El otro punto en donde se desarrolló un proceso de urbanización, principalmente de vivienda de manera más planificada y legal, es en el Área 2, pues se observa que se desarrollaron complejos de vivienda (Real de San Martín), que se presentan de una manera hasta cierto punto ordenada y con los servicios públicos suficientes, los que no se encontraban en el Área 3.

En el último periodo, en el año 2014, se muestra el área urbana que se mantiene hasta ahora. En la imagen se puede observar que la urbanización en el Área 1 y en el Área 2 continuó creciendo, hasta abarcar el área actual.

En lo que respecta al Área 1, en ésta se desarrolló infraestructura para actividades comerciales, pues actualmente está ocupada por la llamada Plaza Sendero, donde se concentran actividades de comercio, de servicios y de entretenimiento. Observamos por otro lado que en el Área 3 se ha urbanizado con viviendas, las cuales conforman la colonia Barrio Ampliación Santa Catarina.

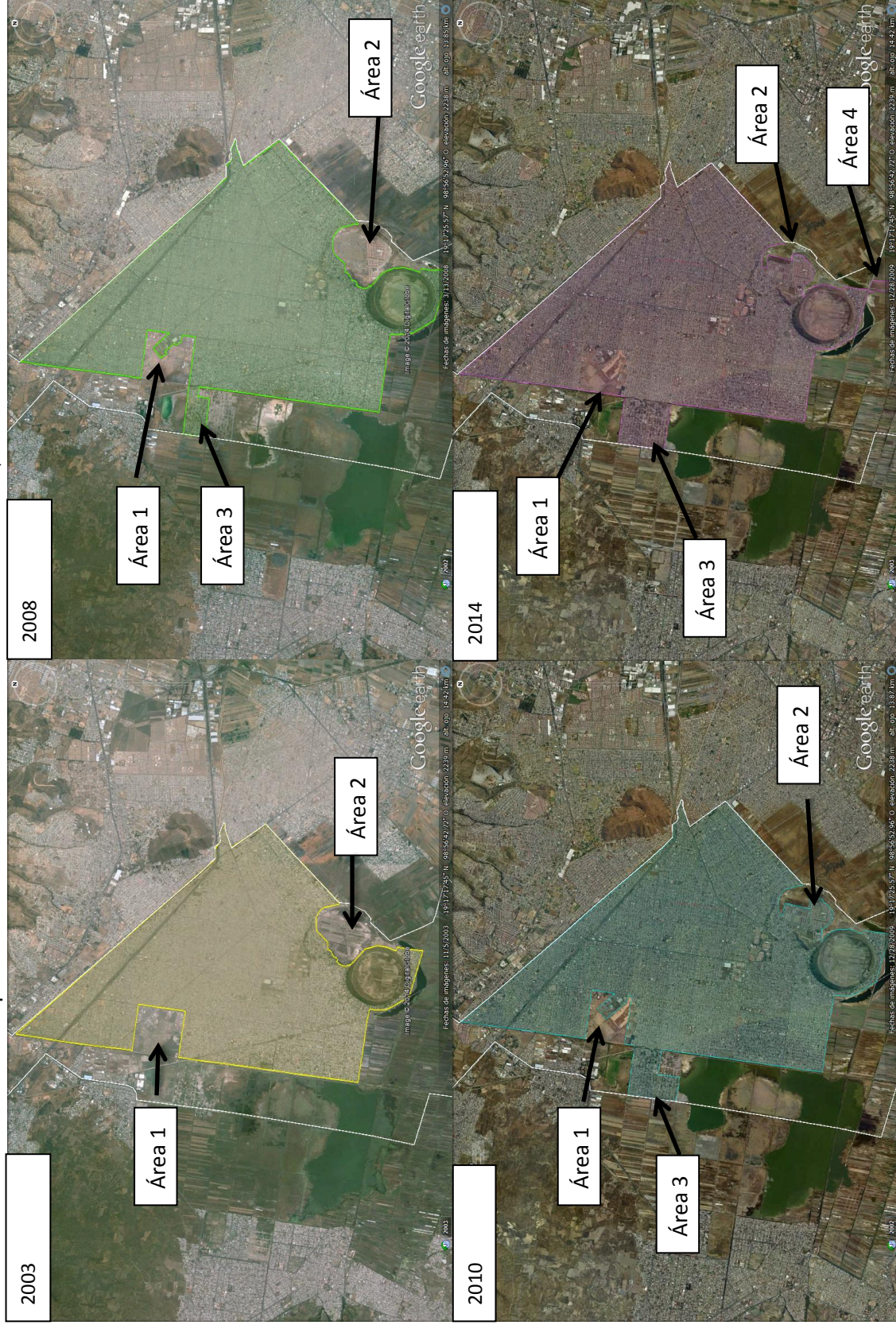
Por último, la imagen también muestra que en la parte sur de cerro de Xico (Área 4) se ha comenzado a desarrollar infraestructura que a primera vista pareciera destinada a la vivienda.

De manera general, se observa que el crecimiento urbano en el municipio a lo largo de 10 años (2003-2014) no ha sido considerablemente grandes, principalmente a falta de áreas libres para este fin, sin embargo, el avance de la mancha urbana no se detuvo y absorbió áreas libres disponibles, la población continuó creciendo, tanto la población local del municipio como de población que llegaron a éste para ocupar las unidades habitacionales recién creadas o en búsqueda de una vivienda accesible en precio y cerca de sus actividades laborales.

3.2. Estructura vial a partir de su capacidad de flujo

Para entender la movilidad que se genera en el municipio, tanto a las mismas colonias como a destinos fuera del mismo, es necesario observar cómo están distribuidas sus vialidades y la conexión que tiene con otros destinos, principalmente con el Distrito Federal (Mapa 3-2, Mapa 3-3). Se pueden observar cuatro tipos de vialidades en el mapa, una vialidad regional, las vialidades principales, las vialidades secundarias y por último las vialidades locales. La regional conecta al municipio con el Distrito Federal es la Autopista México-Puebla, la cual recibe a toda la población que sale de Valle de Chalco hacia las delegaciones y otros municipios del Valle de México, ésta tiene la característica de ser una vía rápida y con la suficiente infraestructura para que transiten por ella un importante número de unidades, a todas horas del día, esta característica permite que por ella se transporte a grandes masas de población hacia otros destinos.

Mapa 3-1 Urbanización de Valle de Chalco Solidaridad, 2003-2014



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes de Google Earth, 2014

Esta vialidad conecta con la avenida Ermita-Iztapalapa que llega directamente al metro Constitución de 1917, y que es una de las líneas del metro más utilizadas por la población con origen en los municipios del oriente de la ZMVM, como son Ixtapaluca, La Paz, Valle de Chalco y Chalco. También se puede observar una segunda vialidad regional, la carretera Tláhuac-Chaco, esta vialidad se encuentra al sur del área urbanizada del municipio y se llega a esta principalmente por la Av. Cuauhtémoc. Esta carretera es utilizada por la población cuyo destino es el Distrito Federal, además de que facilita la llegada de la población hacia la terminal de Tláhuac de la Línea 12 de Sistema de Transporte Colectivo Metro, que al entrar en operación será un polo de atracción de la población que se traslada a las delegaciones del D.F. para realizar sus actividades cotidianas, principalmente población de los municipios de Chalco y Valle de Chalco.

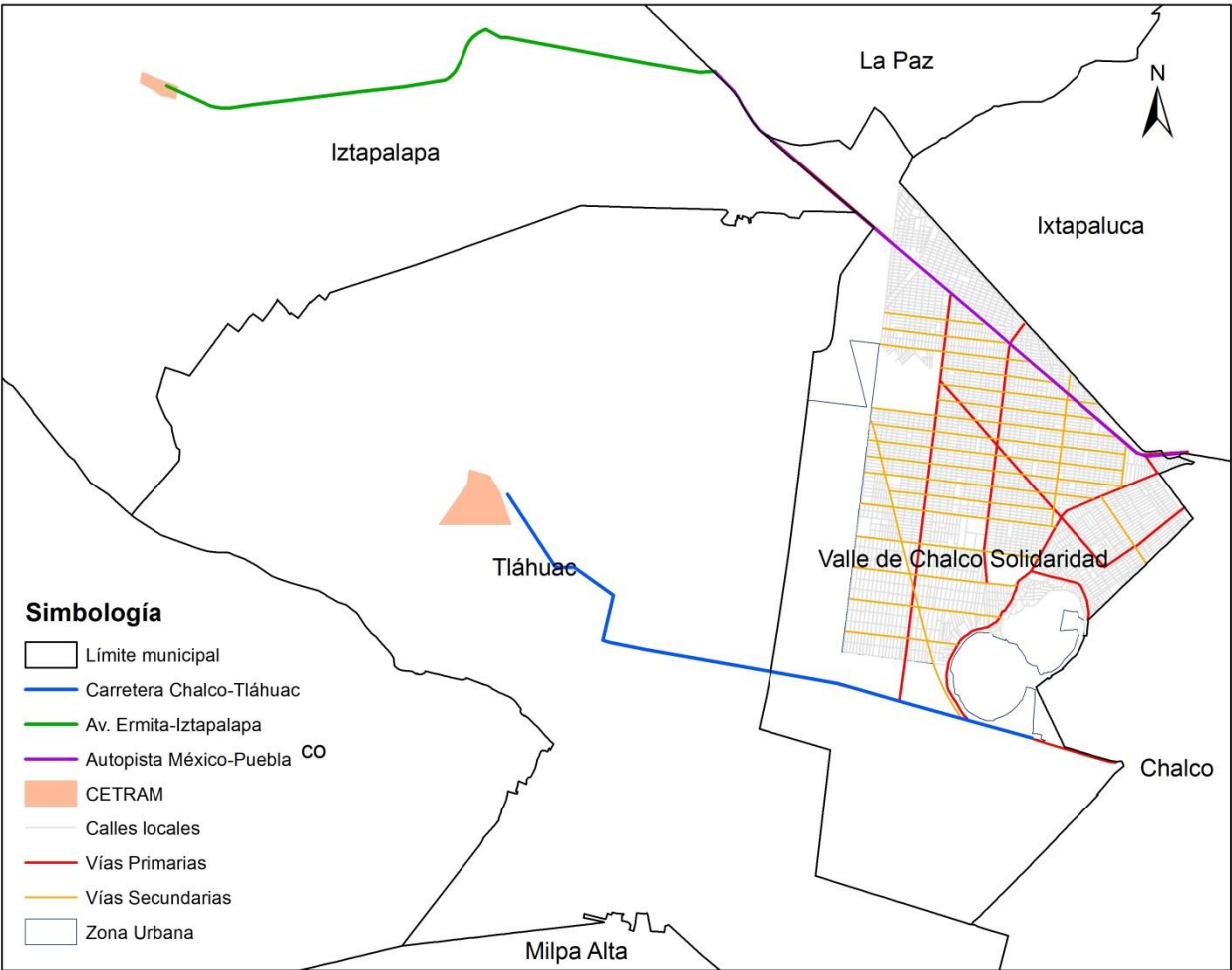
Las vialidades principales son aquellas que tienen ciertas características que permiten un mayor flujo de personas hacia los diferentes destinos del municipio, como la circulación en ambos sentidos, camellones para separar los flujos de circulación, son de dos o tres carriles en ambos sentidos, además de que existen semáforos y alumbrado público relativamente eficiente. Sin embargo, no todas las vialidades principales del municipio cuentan con camellón que divida la circulación de los flujos y son generalmente de dos carriles para cada uno de los sentidos de flujo. Otra característica principal es que algunas de estas avenidas conectan con el Distrito Federal, es decir, estas vialidades facilitan que la población pueda salir del municipio, ejemplos de estas vialidades con la Av. Cuauhtémoc, Av. Alfredo del Mazo y la Av. Isidro Fabela.

Por otra parte, se encuentran también las vialidades secundarias, que son aquellas que cuentan con menor sección transversal y capacidad de aforo, pues funcionan principalmente para alimentar a las vías principales. Una característica particular de estas vialidades es que cruzan al municipio de este a oeste, intersectando con las vialidades principales, que la mayoría va de norte a sur, con destino a vialidades que conectan con el Distrito Federal como son la Av. Ignacio Comonfort, Av. Tezozómoc, y la Av. Cuitláhuac. Por último se encuentran las

vialidades locales, que son aquellas que abastecen a las vías secundarias, es la primera vía de comunicación para toda la población residente en el municipio, son vialidades de uno o dos carriles por donde pueden circular autos ya sea en un solo sentido o en ambos y son éstas mismas las que carecen de la infraestructura adecuada para una adecuada movilidad de la población como el alumbrado público, ausencia de banquetas y la más importantes, la falta de pavimentación.

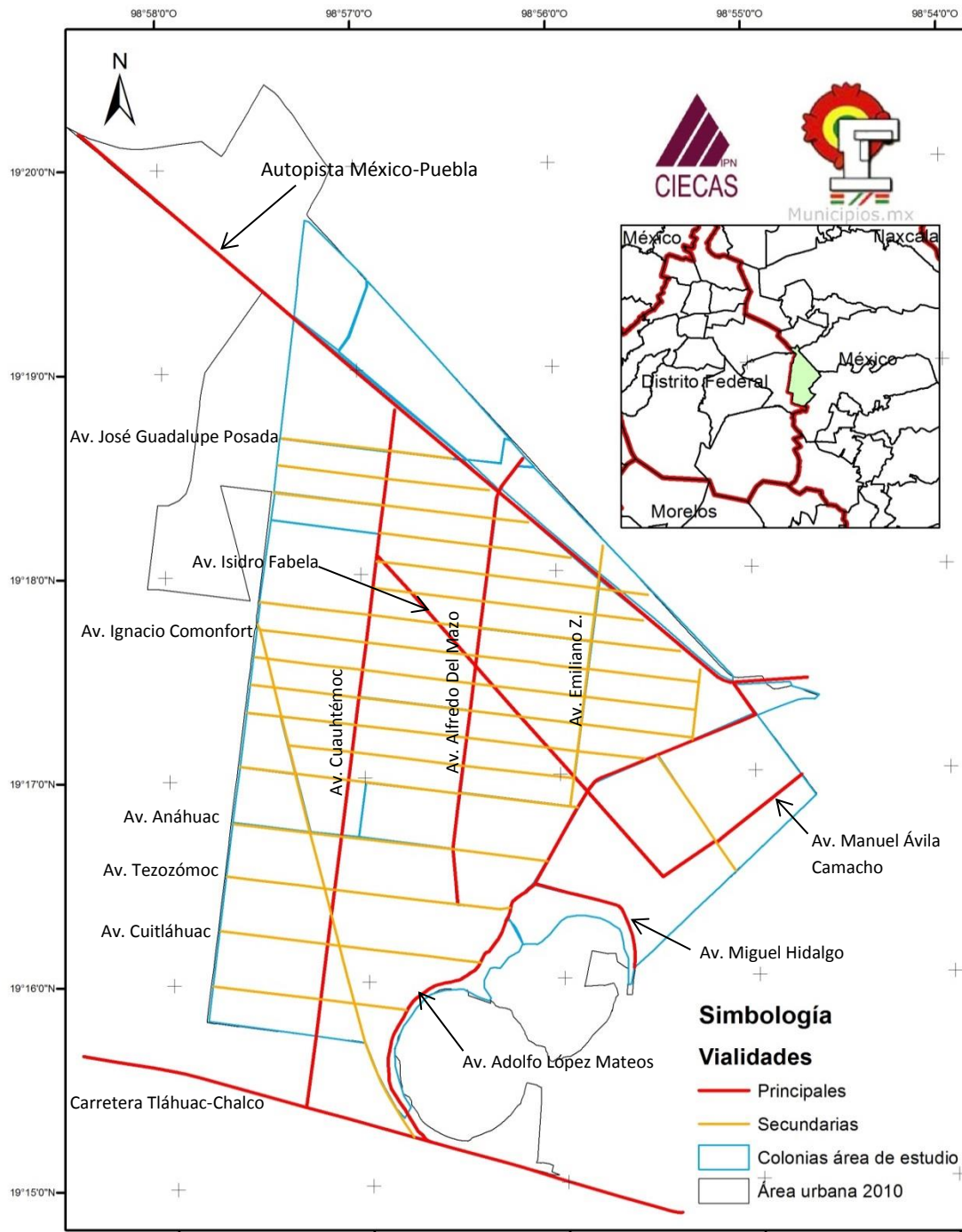
En términos generales, se observa que la infraestructura vial de Valle de Chalco se ha venido construyendo de tal forma que le sea más fácil a la población salir del municipio y trasladarse a otros destinos, principalmente al Distrito Federal y a otros municipios del Estado de México, a realizar sus actividades cotidianas.

Mapa 3-2 Conectividad de VCS con el Distrito Federal, 2015



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

Mapa 3-3 Principales vialidades de Valle de Chalco Solidaridad, 2014



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

3.3. Largo proceso de introducción de infraestructura vial, 2003-2014

Al analizar de manera general el estado de pavimentación de las calles en 2003, se puede observar que una gran parte de ellas carecían de pavimentación, pues aproximadamente 60% de los metros de calles carecían de pavimento con excepción de las avenidas principales por donde se presentaban un mayor movimiento de personas, automóviles o transporte colectivo.

Una de las características de las colonias con prácticamente la totalidad de sus calles pavimentadas es que éstas no muestran una secuencia clara o un gran porcentaje de pavimentación, además de que muestran un comportamiento aleatorio, es decir, no todas las calles están pavimentadas de manera consecutiva, o no todas están terminadas. En el periodo 2003 al 2010, el proceso de pavimentación de las calles y avenidas del municipio se daba a la par del desarrollo de equipamiento urbano, desarrollo de viviendas, incremento de la población y de sus dinámicas de movilidad dentro el municipio. En este mismo periodo se observó un avance significativo en el desarrollo de infraestructura, destaca la construcción del fraccionamiento de viviendas de interés social Real de San Martín, la ampliación de la UAEM-VCS, la ampliación de infraestructura en las unidades de salud y de educación básica, la construcción de la Plaza Sendero, y el incremento significativo de infraestructura de educación, principalmente de educación preescolar, primaria y secundaria.

El desarrollo de pavimentación de las calles que comunican a la población con los principales destinos (escuelas, hospitales, mercados, gobierno), así como de sus calles aledañas, presentaron un avance importante en comparación con otras calles y vialidades, lo que responde al mayor flujo de población hacia estos destinos, sin embargo siguen existiendo calles sin pavimentar en las áreas cercanas a estos lugares de concentración de población. Por otro lado, así como se generó un desarrollo significativo en estas zonas, también hubo un rezago en ciertas partes del municipio que no corresponde con la cercanía o lejanía de las calles con la cabecera municipal, pues en las colonias más cercanas a la cabecera municipal la mayoría de sus calles siguen sin pavimentación, mientras que en

aquellas colonias más alejadas ya cuentan con esta característica, también se puede observar que mientras que en las primeras colonias establecidas en el municipio, un elevado porcentaje de sus calles ya están pavimentadas, en las últimas colonias o asentamientos humanos no lo están.

En el mapa 3-4, se puede observar que en las colonias de la parte norte del área de estudio, fueron las calles que mejoraron su condición en este periodo, mientras que en el cuadro 3-1 se observa las TCMA de los periodos 2003-2010 y 2010-2014. Las colonias del norte del municipio que mostraron un avance importante en las colonias Tlalpizahuac, con una TCMA de 6%, Darío Martínez 1ª y 2ª sección con un avance del 8% para ambos casos. Las colonias que mostraron un mayor avance en metros pavimentados son las colonias Del Carmen, con una TMCA del 10%, Independencia con el 17% y la colonia Santiago con el 23%.

Para la parte este del municipio también se puede observar un avance considerable en la pavimentación, principalmente las calles de la colonia Providencia, que registró una TCMA del 14%, las colonias San Isidro y Guadalupana, ubicada también en la parte este del municipio, mostraron un incremento medio anual de 9% y 10% respectivamente, mientras que la colonia Cerro del Marques, una de las colonias más recientes, el proceso de pavimentación de las calles no presentó un avance considerable, incluso se puede observar que se presenta un decrecimiento en los metros pavimentados ya que en este periodo se comenzaron a levantar viviendas en áreas baldías del Cerro del Márquez. En lo que respecta a la parte sur del municipio, conformada principalmente por la colonia San Miguel Xico, se puede observar claramente que para el año 2003 prácticamente en toda ésta área las calles ya estaban pavimentadas, para 2010 prácticamente la totalidad de las calles de ésta área ya contaba con pavimento, pues en éste periodo el crecimiento de metros de calles promedio anual fue del 4%.

Por último, en la zona oeste del municipio, el avance en la pavimentación de calles también tuvo un avance considerable en algunas colonias, pues las colonias María Isabel y Américas II la TCMA de metros pavimentados fue de 19% y 21% mientras

que para la colonia Américas I los metros pavimentados sólo crecieron en un 0.3%, pues prácticamente las calles que no estaban pavimentadas para el 2003 son las mismas que tienen esta característica para 2010, esto puede ser reflejo de que el municipio se ha enfocado a pavimentar ciertas partes del municipio, dejando rezagadas a otras, cabe mencionar también, que las colonias Américas I y Américas II son de las últimas colonias que se crearon en el municipio y sin embargo se muestra una mejoría solo en una de ellas. Un caso particular es el de la colonia Jardín, puesto que en el periodo 2003-2010 se cubrió la totalidad de calles que estaban sin pavimentar, siendo ésta colonia la única que cuenta con la totalidad de sus calles pavimentadas.

Para el año 2014, en el Mapa 3-4, se puede observar que el avance en la pavimentación de calles siguió con una tendencia similar que en el periodo anterior, pues se registró un avance poco significativo en la parte norte del municipio, colonias Tlalpizahuac que presentó una TCMA baja en sus metros pavimentados, ya que fue solamente del 2%, Darío Martínez 1ª y 2ª sección un crecimiento del 1% y 3% respectivamente, mientras que la colonia Independencia fue la que presentó un mayor crecimiento en esta parte del municipio, al registrar una TCMA del 8.3% de crecimiento en los metros pavimentados de calles. El avance más significativo se puede observar al este del municipio, en las colonias Providencia y Guadalupeana, lo que también se observó en el periodo anterior, en las que el crecimiento de metros de calles pavimentadas fue 6.7% y 5.4% respectivamente.

Otra de las zonas del municipio que se benefició de la pavimentación de sus calles fue la colonia Santa Cruz con una TCMA del 8%, que se encuentra más al centro del municipio y es una de las colonias más grandes, sólo por debajo de la colonia San Miguel Xico. Por último, las colonias que presentaron el mayor avance en la pavimentación de sus calles fueron las colonias Américas 1 y Américas 2, las cuáles fueron de las últimas colonias creadas en el municipio y que a lo largo del periodo de estudio presentaban una carencia importante en este aspecto, es estas

colonias la TCMA de metros pavimentados fue del 53% para la colonia Américas 1 y del 17% para la colonia Américas 2.

Como se observó anteriormente, para el periodo 2003-2010 prácticamente la mayoría de las calles de estas colonias estaban sin pavimentar mientras que en el transcurso de 2010-2014 presentaron un avance muy importante. Sin embargo, también se debe de tomar en cuenta que estas dos colonias son de las más pequeñas del municipio y que por lo tanto el avance respecto a otras colonias fue mayor, pero en términos absolutos de metros pavimentados fue menor que en todos los demás casos. En los cuadros 3-2 y 3-3 se pueden observar la evolución de la pavimentación de calles para los periodos de 2003-2010 y de 2010-2014.

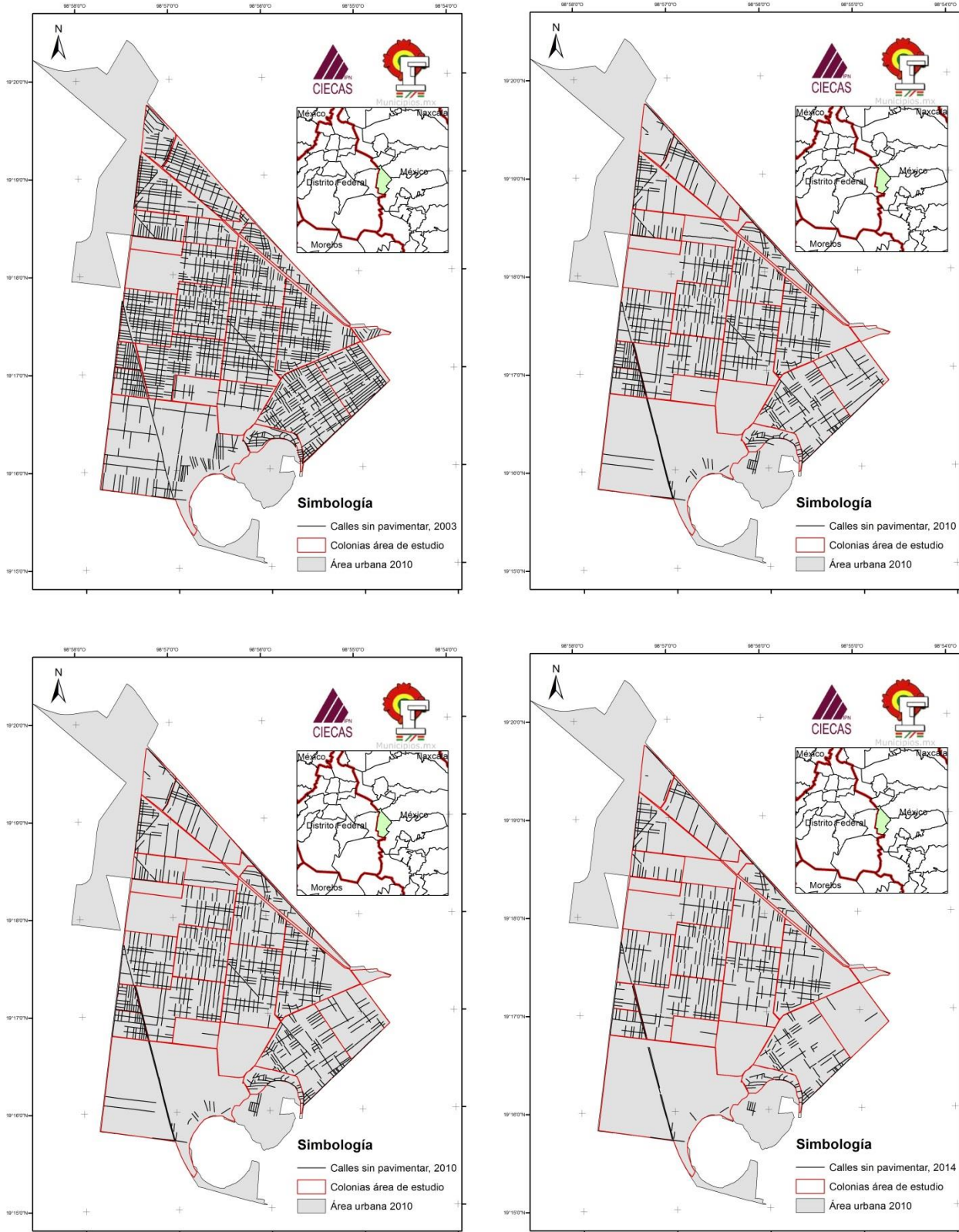
Cuadro 3-1 Metros pavimentados, TCMA

Colonia	TCMA 2003-2010	TCMA 2010-2014
San Juan Tlalpizahuac	5.8%	2.1%
Darío Martínez 2a sección	8.2%	2.5%
Ampliación Emiliano Z.	7.4%	0.2%
Avandaro	3.4%	2.6%
Darío Martínez 1a sección	7.7%	1.4%
Del Carmen	9.8%	4.6%
Alfredo del Mazo	8.1%	4.5%
Independencia	17.1%	8.3%
San Isidro	9.3%	3.6%
El triunfo	6.5%	0.0%
Santiago	22.8%	2.3%
Santa Cruz	8.0%	7.6%
Jardín	8.0%	0.0%
Concepción	3.4%	2.6%
Niños Héroe	14.7%	2.4%
María Isabel	19.0%	7.7%
Alfredo Baranda	5.9%	0.0%
Americas2	20.7%	17.1%
San Miguel Xico	4.2%	1.2%
Providencia	14.0%	6.7%
Guadalupana	10.3%	5.4%
Cerro del Marques	-9.0%	15.9%
Américas1	0.3%	53.1%
Fuente: Elaboración propia con datos de las tablas 3-1 y 3-2		

Lo anterior muestra que si bien en el municipio se ha avanzado de una manera considerable en la pavimentación de sus calles, se pueden observar sesgos hacia algunas colonias donde el avance de la pavimentación ha avanzado más que en otras, lo que no siempre corresponde con las necesidades de la población, o con la dinámica de la movilidad dentro del municipio, además de que el proceso de pavimentación de las calles se ha extendido demasiado, puesto que desde su creación legal hasta la actualidad no se ha podido cubrir en su totalidad de sus calles, pues si bien en las colonias antes mencionadas con un mayor porcentaje de sus calles pavimentadas, éstas no muestran una secuencia clara en las calles pavimentadas a lo largo del periodo de estudio, ya que las calles pavimentadas tienen comportamiento aleatorio, es decir, no todas las calles están pavimentadas de manera consecutiva, o no todas están terminadas, lo que puede ser consecuencia de que el municipio no cuenta con los suficientes recursos, tanto financieros, humanos o técnicos, para desarrollar planes de pavimentación de las calles, o bien, no se han desarrollado las capacidades suficientes para ubicar las calles con mayor prioridad para el bienestar de la población.

Es interesante observar que las colonias que tienen una mayor cobertura de sus calles pavimentadas son también algunas de las primeras colonias que se crearon al establecerse el asentamiento humano, que son también las más cercanas a las principales vías de comunicación, como avenidas y carreteras, lo que podría corresponder al hecho de que se ha dado una cierta prioridad a pavimentar las calles de estas colonias con base en su antigüedad, sin embargo, esto no ha sucedido con otras colonias que se crearon el mismo tiempo, esto indica que el proceso de pavimentación de calle no está relacionado con la antigüedad de una u otra colonia, sino que son otros factores los que determinan cuáles son las calles y de que colonias las que son prioridad para pavimentar.

Mapa 3-4 Evolución de pavimentación de calles en el área de estudio (2003-2014)



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI

Cuadro 3-2 Evolución de las calles pavimentadas 2003-2010

	Colonia	Total de metros	2003				2010				
			Metros sin pavimentar	% respecto al total	Metros pavimentados	% respecto al total	Metros sin pavimentar	% respecto al total	Metros pavimentados	% respecto al total	crecimiento de Metros pavimentados %
1	San Juan Tlalpizahuac	12,379	5,444	44	6,935	56	2,077	17	10,302	83	48.55
2	Darío Martínez 2a sección	24,324	14,275	59	10,049	41	6,931	28	17,393	72	73.08
3	Ampliación Emiliano Z.	2,075	1,039	50	1,036	50	368	18	1,707	82	64.77
4	Avandaro	11,841	6,653	56	5,188	44	5,299	45	6,542	55	26.10
5	Darío Martínez 1a sección	22,353	13,419	60	8,934	40	7,351	33	15,002	67	67.92
6	Del Carmen	11,217	7,573	68	3,644	32	4,204	37	7,013	63	92.45
7	Alfredo del Mazo	9,370	4,828	52	4,542	48	1,526	16	7,844	84	72.70
8	Independencia	19,772	15,960	81	3,812	19	8,248	42	11,524	58	202.31
9	San Isidro	33,033	22,927	69	10,106	31	14,205	43	18,828	57	86.31
10	El triunfo	3,296	1,178	36	2,118	64	0	0	3,296	100	55.62
11	Santiago	18,448	15,847	86	2,601	14	7,523	41	10,925	59	320.03
12	Santa Cruz	35,932	24,999	70	10,933	30	17,161	48	18,771	52	71.69
13	Jardin	12,649	5,282	42	7,367	58	0	0	12,649	100	71.70
14	Concepción	23,681	13,503	57	10,178	43	10,793	46	12,888	54	26.63
15	Niños Héroes	28,616	22,338	78	6,278	22	12,180	43	16,436	57	161.80
16	María Isabel	23,896	20,580	86	3,316	14	12,696	53	11,200	47	237.76
17	Alfredo Baranda	6,240	2,265	36	3,975	64	301	5	5,939	95	49.41
18	Americas2	7,372	6,895	94	477	6	5,587	76	1,785	24	274.21
19	San Miguel Xico	74,795	24,836	33	49,959	67	7,961	11	66,834	89	33.78
20	Providencia	25,171	17,594	70	7,577	30	6,200	25	18,971	75	150.38
21	Guadalupeana	41,274	28,923	70	12,351	30	16,766	41	24,508	59	98.43
22	Cerro del Marques	7,842	3,322	42	4,520	58	5,505	70	2,337	30	48.30
23	Américas1	5,717	5,099	89	618	11	5,085	89	632	11	2.27
TOTAL		461,293	284,779	62	17,6514	38	157,967	34	303,326	66	72

Fuente: Elaboración propia, Google Earth, 2014

Cuadro 3-3 Evolución de las calles pavimentadas 2010-2014

	Colonia	Total de Metros	2010				2014				
			Metros sin pavimentar	% respecto al total	Metros pavimentados	% respecto al total	Metros sin pavimentar	% respecto al total	Metros pavimentados	% respecto al total	crecimiento de Metros pavimentados %
1	San Juan Tlalpizahuac	12,379	2,077	16.78	10,302	83.22	1,200	9.69	11,179	90.31	8.51
2	Darío Martínez 2a sección	24,324	6,931	28.49	17,393	71.51	5,125	21.07	19,199	78.93	10.38
3	Ampliación Emiliano Z.	2,075	368	17.73	1,707	82.27	355	17.11	1,720	82.89	0.76
4	Avandaro	11,841	5,299	44.75	6,542	55.25	4,583	38.70	7,258	61.30	10.94
5	Darío Martínez 1a sección	22,353	7,351	32.89	15,002	67.11	6,468	28.94	15,885	71.06	5.89
6	Del Carmen	11,217	4,204	37.48	7,013	62.52	2,815	25.10	8,402	74.90	19.81
7	Alfredo del Mazo	9,370	1,526	16.29	7,844	83.71	0	0.00	9,370	100.00	19.45
8	Independencia	19,772	8,248	41.72	11,524	58.28	3,908	19.77	15,864	80.23	37.66
9	San Isidro	33,033	14,205	43.00	18,828	57.00	11,372	34.43	21,661	65.57	15.05
10	El triunfo	3,296	0	0.00	3,296	100.00	0	0.00	3,296	100.00	0.00
11	Santiago	18,448	7,523	40.78	10,925	59.22	6,494	35.20	11,954	64.80	9.42
12	El Agostadero	3,439	3,439	100.00	0	0.00	3,439	100.00	0	0.00	--
13	Santa Cruz	35,932	17,161	47.76	18,771	52.24	10,731	29.86	25,201	70.14	34.25
14	Jardín	12,649	0	0.00	12,649	100.00	0	0.00	12,649	100.00	0.00
15	Concepción	23,681	10,793	45.58	12,888	54.42	9,395	39.67	14,286	60.33	10.85
16	Niños Héroes	28,616	12,180	42.56	16,436	57.44	10,541	36.84	18,075	63.16	9.97
17	María Isabel	23,896	12,696	53.13	11,200	46.87	8,834	36.97	15,062	63.03	34.48
18	Alfredo Baranda	6,240	301	4.82	5,939	95.18	300	4.81	5,940	95.19	0.02
19	Americas2	7,372	5,587	75.79	1,785	24.21	4,012	54.42	3,360	45.58	88.24
20	San Miguel Xico	74,795	7,961	10.64	66,834	89.36	4,699	6.28	70,096	93.72	4.88
21	Providencia	25,171	6,200	24.63	18,971	75.37	552	2.19	24,619	97.81	29.77
22	Guadalupana	41,274	16,766	40.62	24,508	59.38	11,085	26.86	30,189	73.14	23.18
23	Cerro del Marques	7,842	5,505	70.20	2,337	29.80	3,618	46.14	4,224	53.86	80.74
24	Américas1	5,717	5,085	88.95	632	11.05	2,242	39.22	3,475	60.78	449.84
TOTAL		464,732	161,406	35	303,326	65	111,768	24	352,964	76	16.36

Fuente: Elaboración propia, Google Earth, 2014

3.4. Recursos municipales para la pavimentación de calles

Los recursos financieros son determinantes para llevar a cabo las actividades y atribuciones que tienen los municipios, como son la dotación de servicios públicos, el desarrollo de planes de desarrollo municipal o regional, el desarrollo de infraestructura urbana, inversión en programas de transporte público, etc. Estas acciones dependen de los recursos financieros que produce el municipio, del monto de los recursos federales, de la fuente de los recursos etiquetados y de cómo se utilizan y aplican en las diversas actividades, tanto administrativas como productivas o de desarrollo de infraestructura.

Los ingresos públicos que obtienen los municipios provienen de diferentes fuentes. Por un lado cuentan con los Ingresos Públicos Ordinarios, los cuales se dividen a su vez en Ingresos Directos e Ingresos Indirectos. Los primeros están conformados por los Impuestos, Aprovechamientos, Productos, Derechos y las Contribuciones y Mejoras. Los ingresos indirectos a su vez están conformados por las Aportaciones, que son los 8 fondos del ramo 33, por las Participaciones, que son asignaciones previstas en el presupuesto de ingresos de la federación de acuerdo a la Ley de Coordinación Fiscal (LCF). En el caso particular de los municipios, pueden acceder a recursos financieros para llevar a cabo la pavimentación de sus vialidades de diferentes fuentes, principalmente de las Aportaciones Federales, de Programas Federales y de diferentes Fondos Federales y Estatales, los cuales tienen como objetivo mejorar la infraestructura urbana de los municipios y mejorar la calidad de la población residente en ellos.

Para el análisis financiero vinculado con el proceso de pavimentación de las calles en el municipio se solicitó la información financiera de los recursos ejercidos durante el periodo de análisis, 2003-2014. Lamentablemente, la falta de acceso libre de información sobre los recursos que se han utilizado en los últimos 10 años y a los lentos tiempos de respuesta sobre la solicitud de esta información hacia las instituciones gubernamentales, solamente se pudo obtener información sobre los recursos ejercidos en los años 2013 y 2014, estos datos fueron proporcionados por el funcionario municipal entrevistado, con los cuáles se pudo realizar un

análisis de los recursos y de los diferentes fondos de los que se hacen llegar recursos para la pavimentación de las calles. A continuación se presenta un breve análisis sobre la estructura de los ingresos y egresos del municipio en el periodo 2000-2013, que nos permite observar las fuentes de ingresos y el destino de los recursos del municipio.

3.4.1. Estructura de los ingresos y egresos municipales, 2000-2013

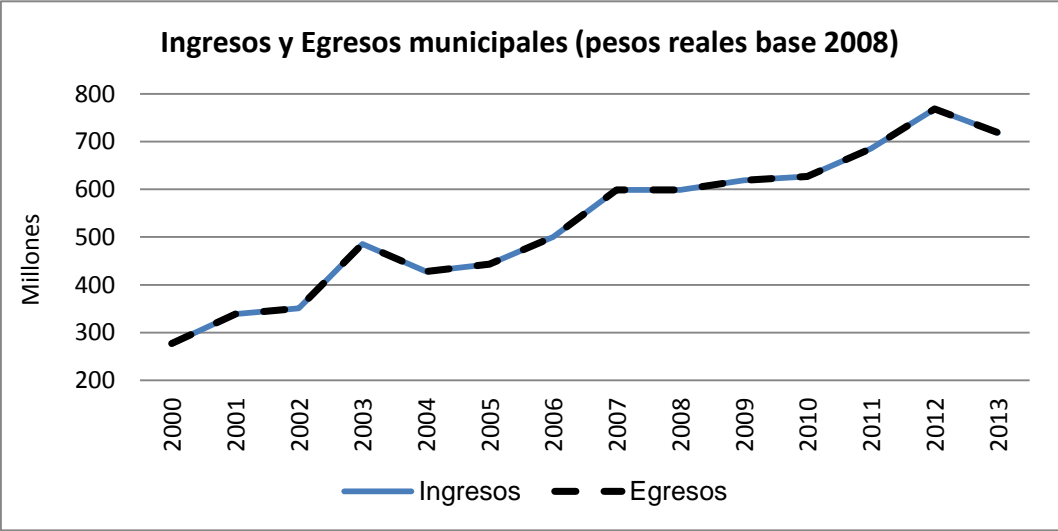
En la gráfica 3-1 muestra el comportamiento de los ingresos y egresos municipales, que debido a aspectos contables son idénticos, es decir, los recursos que ingresan son los mismos que se gastan. Se observa que del año 2000 al 2003 se ve un crecimiento de los ingresos y egresos, de 2003 a 2004 se presenta un pequeño decrecimiento, y a partir de ese años hasta el 2012 se ha presentado un incremento constante de los ingresos del municipio el cual cae en 2013, solamente se puede observar un estancamiento en el periodo de 2007 al 2009, periodo de la crisis económica. Para el periodo de 2000 al 2013 los ingresos municipales crecieron un 159% presentando una TCMA del 7.6%, tomando como base el año 2000. Los egresos representan los gastos que realiza el gobierno en sus diferentes actividades, lo que también nos muestra en qué actividad realiza más gasto y si este gasto se refleja en el desarrollo del municipio.

Los egresos de un municipio están estructurados por los siguientes rubros: Servicios Personales, Materiales y Suministros, Servicios Generales, Subsidios transferencias y ayudas, Adquisición de bienes muebles e inmuebles, Obras públicas y acciones sociales, Inversión financiera, Aplicación de recursos federales y estatales, Otros egresos, Por cuenta de terceros, Deuda pública, y Disponibilidad final.

El crecimiento de los ingresos del municipio se debe principalmente al incremento que han tenido las Participaciones y las Aportaciones Federales, como se observa en la gráfica 3-2, pues del 2000 al 2013 las Aportaciones presentaron una TMCA del 7.24% mientras que las Participaciones han crecido un 6.89% anual, es decir,

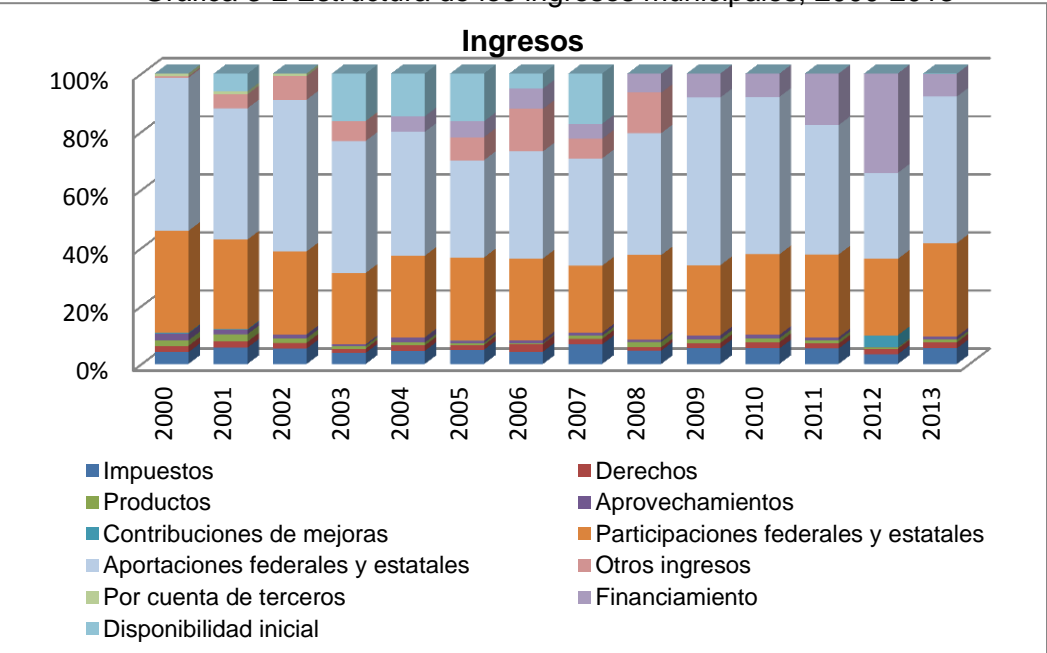
el crecimiento de los ingresos del municipio está muy relacionado con el incremento de los recursos provenientes de la federación, mientras que los ingresos por impuestos presentaron un crecimiento del 10% en promedio anual, lo que muestra que los ingresos por este rubro juegan un papel importantes en las finanzas del municipio.

Gráfica 3-1 Ingresos y egresos municipales, 2000-2013



Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

Gráfica 3-2 Estructura de los ingresos municipales, 2000-2013

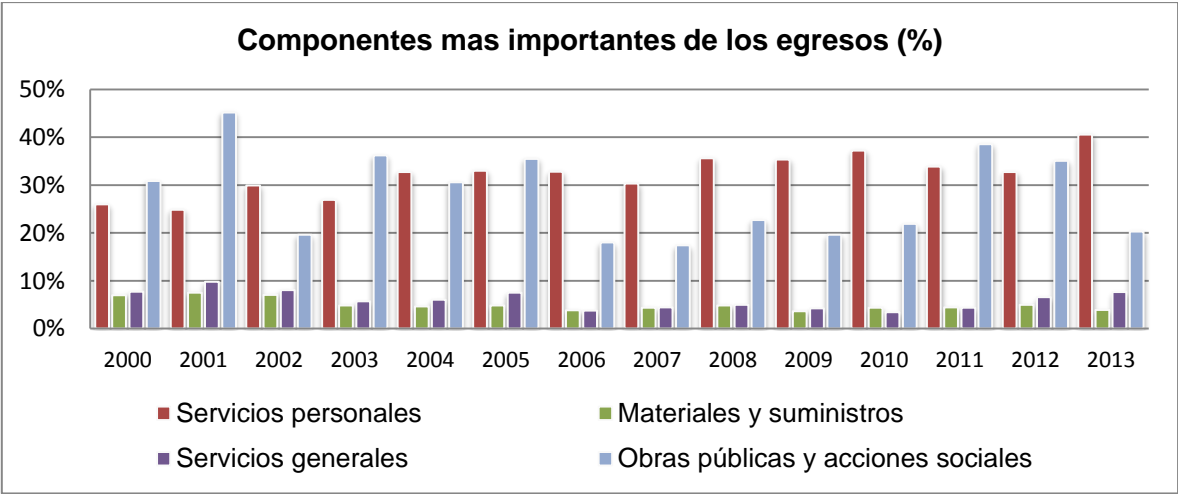


Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

Al realizar el análisis de los egresos desplegados por rubros, se pudo observar que dentro de los que tuvieron un mayor crecimiento son los que respectan a los Servicios Personales ya que para el periodo de 2000 a 2013 presentaron una TCMA del 11%, lo que podríamos traducir en que al ir incrementando la población y la demanda de servicios es necesario que el personal administrativo, técnico y profesional también crezca para poder cubrir con las necesidades de la población.

El otro rubro que tuvo un crecimiento considerable es el de la Deuda Pública, que creció un 4.3% en promedio anual. Al tener este incremento en la deuda se podría esperar que se haya destinado a inversión productiva o de infraestructura para la sociedad, pues es para estas razones por las únicas que se pueden endeudar los estados y municipios. Otro rubro que sobresalió por su crecimiento es el referente a los Subsidios, transferencias y ayudas, pues tuvo una TCMA del 7.4%.

Gráfica 3-3 Componentes más importantes de los egresos, 2000-2013

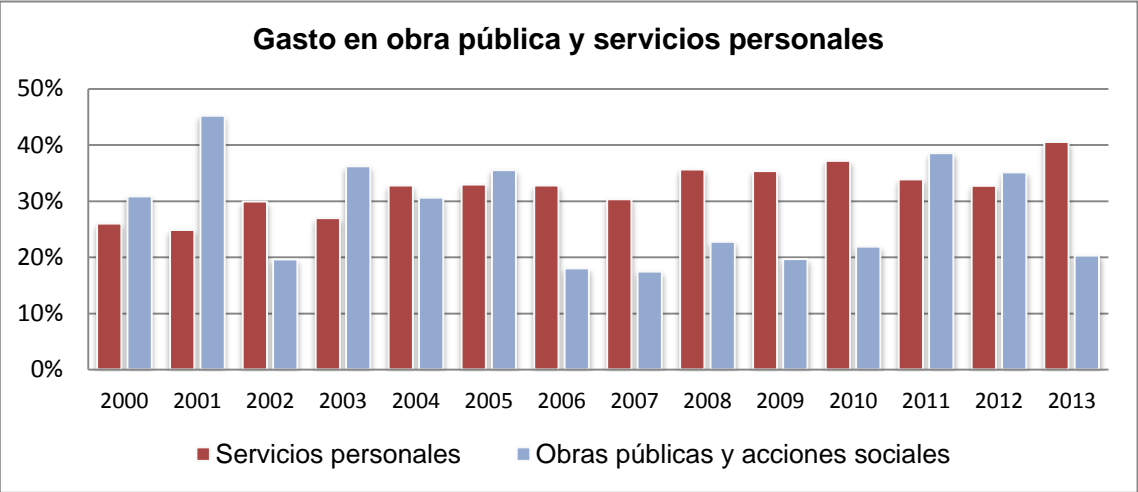


Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

Para el año 2003 el componente de obras públicas y acciones sociales fue el que presento la mayor importancia respecto a los egresos totales, representó un 36% de los egresos totales, seguido por los servicios personales. Para 2010 esta situación fue la inversa ya que los Servicios Personales fueron los que mayor peso tuvieron en los Egresos pues representaron el 37%, mientras que los gastos en

Obra públicas fue del 21%. Por último, para el año 2013 la tendencia fue la misma que en 2010, pues los gastos en Obras Públicas representaron el 20%, mientras que los Servicios Personales representaron el 41%. En términos generales, podemos ver que estos dos rubros son los que determinar en mayor manera el comportamiento de los Egresos del municipio.

Gráfica 3-4 Gasto en obra pública y servicios personales, 2000-2013



Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

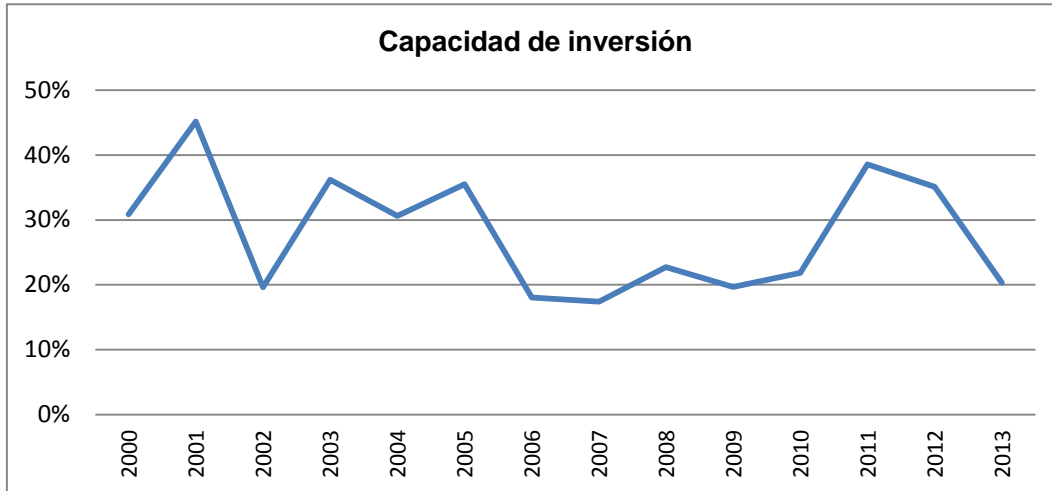
3.4.2. Análisis de los indicadores financieros

Para realizar un análisis más puntual de las finanzas públicas del municipio, y en particular de los recursos destinados a la obra pública y pavimentación de calles, se retoma la metodología propuesta por Enrique Cabrero (Cabrero, 1996), que propone algunos indicadores que nos pueden ayudar a entender la situación financiera del municipio.

-El indicador Capacidad de Inversión muestra el porcentaje el gasto que se destina a la inversión pública municipal. Podemos observar que este indicador ha tenido importantes fluctuación y que no se muestra una tendencia clara, lo que sí podemos observar es que los gastos en inversión pública han caído, aun cuando en el municipio existen carencias de infraestructura para dotar de servicios públicos.

Capacidad de inversión a precios constantes= Total de recursos para inversión en el año N/Total de gasto para el año N

Gráfica 3-5 Capacidad de inversión, 2000-2013

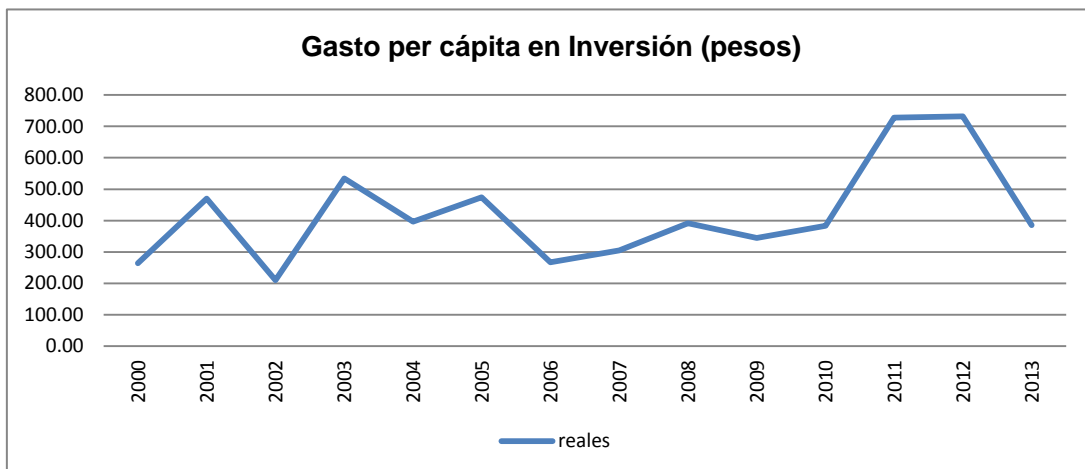


Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

-El Gasto per cápita en Inversión nos muestra el monto de los recursos por habitante que el municipio destina a la inversión pública municipal. Se observa que tiene el mismo comportamiento del indicador anterior, sin embargo, a partir del 2011 este indicador muestra una tendencia a la alza.

Gasto per cápita en inversión = Monto total de gasto en inversión en el año N/Total de la población para el año N

Gráfica 3-6 Gasto per cápita en inversión, 2000-2013



Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

-El Peso de la estructura administrativa frente a la capacidad de inversión, compara el peso de los gastos administrativos municipales o gastos corrientes frente a los montos destinados a obra pública, que tiene un impacto directo en la población. Se observa claramente que el gasto destinado al Gasto Corriente es mayor del que se destina al gasto de inversión, es decir, parece que se ha dado un proceso de burocratización, pues si bien el elevado gasto corriente se puede traducir en un elevado número de personal, esto no significa que mejore la inversión en la obra pública. También se observa que en 2010 este indicador disminuyó, es decir que se gastó prácticamente la misma cantidad en el Gasto Corriente que en la Inversión, lo que muestra que a partir de 2010, las capacidad de inversión y el gasto per cápita en inversión incrementaron, esto puede ser reflejo de un menor número de personal administrativo aprovechando esos recursos en la inversión de obras públicas, y que ese personal es más productivo, en el periodo 2011-2013 se observa un incremento significativo de este indicador.

Peso de la estructura administrativa frente a la capacidad de inversión = $\frac{\text{Total de gasto corriente en año N}}{\text{Total de gasto en inversión}}$

Gráfica 3-7 Peso de la estructura administrativa, 2000-2013



Fuente. Elaboración propia con datos de SIMBAD 2015, INEGI

Los indicadores anteriores nos muestran un panorama general de las finanzas del municipio en el cual nos podemos dar cuenta de las grandes fluctuaciones,

principalmente en los egresos destinados a los servicios personales y a la obra pública, pues se observa claramente que nos siguen una clara tendencia creciente o decreciente, sin embargo, sí se puede observar que a partir del 2003 los egresos destinados a los servicios personales muestran una tendencia creciente, mientras que los destinados a la obra pública es el caso contrario.

3.4.3. Recursos destinados a la pavimentación de calles

Para el año 2013 el municipio utilizó recursos de Fondo para la Infraestructura Social Municipal (FISM), del Fondo de Pavimentación, Espacios Deportivos, Alumbrado Público y Rehabilitación de Infraestructura Educativa para Municipios y Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FOPAEDAPIE), y del Programa Hábitat. Es importante mencionar que si bien el municipio hace la gestión para acceder a esos recursos, en el 2013 no se utilizaron todos los recursos asignados para la pavimentación de las calles, pues existieron recursos que se aprobaron de otras fuentes que no se ejercieron para pavimentar las calles programadas, por lo que se dejaron de aprovechar recursos del programa de Gasto de Inversión Sectorial (GIS).

Para el año 2013, los recursos de las diferentes fuentes son los siguientes:

Cuadro 3-4 Origen de los recursos para la pavimentación de calles, 2013

	Monto autorizado (millones)	Monto %	Monto ejercido (millones)	Monto %
FISM	\$28.28	34.87	\$8.85	26.3
FOPAEDAPIE	\$25.71	31.70	\$15.67	46.5
Hábitat	\$17.11	21.09	\$9.17	27.2
GIS	\$10.00	12.34	--	--
TOTAL	\$81.10	100	\$33.68	100
Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el funcionario municipal				

Para el año 2014, las fuentes de donde se obtuvieron los recursos son prácticamente las mismas que en el año anterior, FISM, FOPAEDAPIE, Hábitat,

solamente que para ese año se hizo uso de recursos provenientes de otras fuentes que son el Fondo Estatal de Fomento Municipal (FEFOM), recursos del Ramo 23, y del Programa de Acciones para el Desarrollo (PAD). Al igual que en el año anterior, los recursos aprobados no se utilizaron totalmente, pues existen proyectos de pavimentación en los cuales no se concretó la contratación de constructoras para realizar la obra, en este caso, los recursos que no se utilizaron son los provenientes del Ramo 23, de otros Fondos Regionales (no se especifican cuáles) y del programa Contingencias Económicas (CED).

Un punto interesante es que estos recursos se están utilizando para pavimentar zonas o colonias que se formaron en áreas que no aparecen en la cartografía oficial de INEGI, es decir, se comienzan a pavimentar calles en zonas donde recientemente se han levantado viviendas, que hasta el censo del 2010 no aparecen en la cartografía urbana oficial del municipio.

Para el año 2014, los recursos de las diferentes fuentes son los siguientes:

Cuadro 3-5 Origen de los recursos para la pavimentación de calles, 2014

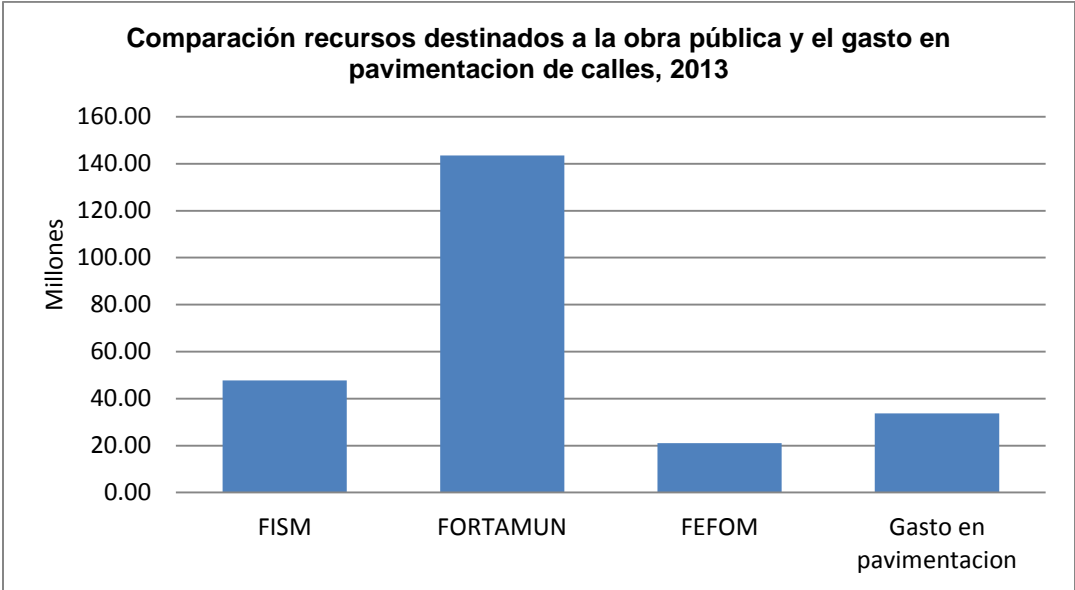
	Monto Autorizado (millones)	Monto %	Monto Ejercido (millones)	Monto %
FISM	\$7.22	8.18	\$7.16	10.71
FOPAEDAPIE	\$20.54	23.28	\$20.43	30.56
FEFOM	\$5.49	6.23	\$5.48	8.20
PAD	\$9.70	11.00	\$9.65	14.43
RAMO 23	\$32.35	36.66	\$24.13	36.10
CED	\$12.94	14.66	--	--
Total	\$88.24	100	\$66.84	100
Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el funcionario municipal				

También se observa que del 2013 al 2014 se han aprovechado más los recursos autorizados, ya que de todos los recursos que se le autorizaron al municipio, en 2014 se ejerció un porcentaje más alto que en 2013, para 2013 del total de los recursos autorizados de ejerció sólo el 42% de los recursos, mientras que para el

2014 se ejerció 75% de los recursos autorizados. Estos datos muestran que el municipio mejoró la gestión de los recursos para aprovechar el mayor porcentaje posible de los recursos autorizados.

Con base en la disposición de datos se pudo realizar una comparación de los recursos que pueden ser utilizados para el desarrollo de obra pública y los recursos destinados a la pavimentación de calles para el año 2013, como se observa en la gráfica 3-8 donde se puede observar que el gasto en pavimentación supera a los recursos del FEFOM y está muy cerca de alcanzar la cifra de los recursos del FISM, siendo los recursos provenientes del FEFOM la fuente principal de recursos para el desarrollo de obra pública.

Gráfica 3-8 Recursos destinados a la obra pública y el gasto en pavimentación de calles, 2013

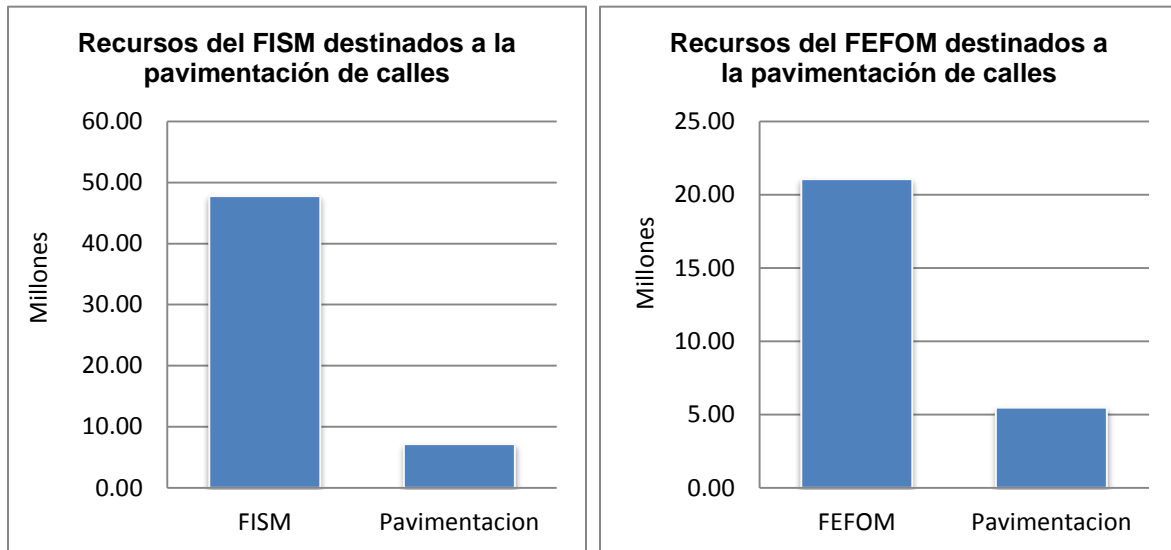


Fuente. Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Finanzas del Estado de México

De la igual forma se puede realizar una comparación de los recursos utilizados en la pavimentación de calles con los recursos que se utilizaron de estos fondos para la pavimentación de calles, que muestra el porcentaje de recursos del FISM y FEFOM que se destinaron a pavimentar las calles del municipio, que se observa en la siguiente figura. Los recursos del FISM destinados a la pavimentación

representan el 15% de los recursos del fondo, mientras que los recursos destinados a la pavimentación del FEFOM representan el 26% de los recursos.

Gráfica 3-9 Recursos del FISM y FEFOM destinados a la pavimentación, 2013



Fuente. Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Finanzas del Estado de México

Para el caso de Valle de Chalco Solidaridad se puede observar que accede a recursos de diferentes programas y fondos estatales y federales, lo que indica que el municipio trata de agotar todas las fuentes de donde se puede obtener recursos, sin embargo, se observa una ineficiencia en el ejercicio de los recursos, pues para ambos años no se utilizaron todos los recursos asignados para pavimentación de calles, recursos que pudieron haber utilizado en pavimentar más calles del municipio y avanzar más rápido para terminar con las calles a las que aún les falta el pavimento, que siguen siendo bastantes en el territorio.

4. FACTORES DETERMINANTES Y PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PAVIMENTACIÓN

En el primer punto de este capítulo se presentan las entrevistas que se realizaron a los funcionarios municipales con el objetivo de obtener información de la principal fuente, es decir, de los funcionarios que están a cargo del proceso de pavimentación de las calles, esta información se contrasta con la obtenida a lo largo de la investigación con el objetivo de comparar las variables determinantes de la pavimentación de calles desarrolladas en capítulos anteriores y las variables que toman en cuenta los funcionarios municipales para el mismo fin y de esta manera saber cómo se da el proceso dentro del municipio para tomar decisiones sobre cuáles son las calles que se van a pavimentar. En un segundo punto del capítulo se realizarán modelos econométricos para determinar cuáles son los factores más importantes relacionados con el proceso de pavimentación, tomando en cuenta las variables desarrolladas en los capítulos anteriores y las variables que se mencionan en las entrevistas y que no se habían tomado en cuenta para el estudio del proceso de pavimentación. Por último, en un tercer punto, se realizara un modelo econométrico tomando en cuenta las variables con datos suficientes para desarrollar el modelo, que muestre las variables más importantes relacionadas con la pavimentación de calles en el municipio.

4.1. Retroalimentación con funcionarios municipales sobre el proceso de pavimentación vial

En este apartado se presentarán las entrevistas que se realizaron a los funcionarios municipales encargados de la pavimentación de las calles, de tal manera que permita cotejar la información obtenida de la investigación de gabinete con la información de los funcionarios. Mediante esta entrevista fue posible identificar los factores y las capacidades técnicas que influyen en la

definición de las calles pavimentadas y que no habían sido consideradas previamente.

Dentro de los temas que se abordaron en las entrevistas se encuentran los criterios más importantes para ellos para pavimentar las calles. Además hay información medular sobre el tema de las capacidades técnicas y factores determinantes para el desarrollo de infraestructura vial, ambos temas, tocados en el primer capítulo de este trabajo. Estas entrevistas permiten observar la importancia que el municipio tenga las capacidades adecuadas para llevar a cabo sus responsabilidades, en este caso la pavimentación de las calles, pero también permite observar las capacidades técnicas que desarrolla el municipio para tomar las decisiones sobre qué o cuáles son las obras públicas que se van a realizar, y en este caso particular, permite observar las capacidades técnicas en el tema de la pavimentación de las calles.

El funcionario del municipio que facilitó la información es el encargado de las obras de pavimentación del municipio. Egresado de la carrera en ingeniería civil de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. Lleva laborando en el municipio desde el año 2000 y ha estado en su puesto actual en las últimas dos administraciones del municipio. La información obtenida fue consecuencia de tres entrevistas que se tuvieron con este funcionario.

4.1.1. Capacidades técnicas y criterios para la pavimentación de las calles

En este apartado se realiza una comparación de la información teórica y la información facilitada por los funcionarios municipales referente a los criterios sobre los que deciden cuáles son las calles que para ellos son más importantes pavimentar. En el Capítulo 1 de este trabajo, se realizó una recopilación de información teórica sobre la importancia, tanto social como económica, de las calles con una adecuada pavimentación. En el caso de un municipio, ésta es una de las responsabilidades establecidas en el artículo 115° constitucional, es por eso

que el municipio debe contar con las capacidades necesarias para llevar a cabo esta tarea.

En las entrevistas realizadas al funcionario municipal encargado de la pavimentación de las calles se abarcaron los temas relacionados a los criterios para decidir las calles a pavimentar, jerarquizándolos como principales y secundarios en los que basan sus decisiones.

Uno de los primeros temas que se trató con el funcionario fueron las relacionadas al proceso de ubicación de las calles que se quieren pavimentar, tratando de indagar las herramientas con las que se auxiliaban para hacerlo, si lo hacen por algún medio impreso como planos del municipio, si lo hacen ayudados de algún software o programa de cómputo, o bien si lo hacían por medio de localización en campo, la información que proporcionó el funcionario entrevistado fue la siguiente:

“Tenemos un plano de todo el municipio, ese plano lo actualizamos periódicamente, casi cada año, con un color obviamente para tener definido que calles ya están pavimentadas, [...] ese plano obviamente abarca todas las colonias de todo el municipio y ahí se va actualizando y ya las tenemos fácilmente identificadas, pero la otra forma es que se hace un levantamiento físico...”

Como una segunda cuestión se abordó el tema de los criterios sobre la pavimentación de las calles proporcionando la siguiente información:

“Lo importante es que los funcionarios o el presidente municipal en su proceso de llegar a ser presidente, en su campaña adquiere una serie de compromisos, los cuales les comenta a la comunidad, en caso de llegar a la presidencia obviamente cumpliría esos compromisos, entonces esa es la principal...”

¿Cuáles son los criterios con los que el presidente municipal y el director de obras deciden que calles se van a pavimentar, ellos tienen algún asesor o ustedes mismos dan las recomendaciones?

“el criterio principal sí son los compromisos de campaña [...] de repente llega a suceder que en una colonia ya pavimento por ejemplo tres calles entonces cuestiona la cuarta, por ejemplo si se la piden no, porque lo que se trata o lo que trata es de que en todo el municipio se distribuya el recurso de manera equitativa en diferentes colonias [...] si tiene que ver un poco no tanto los asesores, sino los integrantes del cabildo, acuérdate de que te decía que en el cabildo son representantes de todos los partidos y de diferentes corrientes obviamente y la otra sería los mismos compromisos que ellos hayan asumido[...]es lo principal, claro que obviamente de repente se le dice, lo que pasa es que ahí [...] el año pasado acabamos de pavimentar una calle, entonces no, mejor lo pasamos para otra colonia, o sucede que si ya toda la zona de las escuelas ya está cubierta, se trata de ver lo que te decía, de cerrar circuitos, de cómo salir de ahí por otra opción”

¿Ustedes mismos hacen la recomendación sobre cuáles serían las mejores opciones de calles a pavimentar?

“si, que la última palabra la sigue teniendo, el director (del departamento de obras públicas), él es el que tal vez le pueda sugerir, obviamente de lo que nosotros le habíamos comentado, es una cadenita no, yo le digo al director, sabes que ésta nos conviene por esto y por esto, él se encarga de transmitirle al presidente esa intención, obviamente no quiere decir que la tomen en cuenta o que la acepten pero se le hace (la sugerencia)”

Como se pudo observar, en esta primera parte de la respuesta se nota la parte política de las campañas electorales y los compromisos que adquieren los aspirantes a la presidencia municipal en el municipio, pues la promesa de dotar a las calles de pavimentación es un buen método para poder ganar adeptos y votos en las elecciones, sin embargo, el tema político no es el tema central en la investigación, la parte más importante que interesa a este trabajo se muestra a continuación:

“...es difícil que en un ejercicio pavimentos todo, es imposible, lo que han hecho la gente es solicitarlo, el presidente ha adquirido esos compromisos, y en la medida trata de cumplirlos en su periodo, desafortunadamente son únicamente tres años, y bueno, pues está comprobado que esos tres años no le alcanza para los compromisos que haya adquirido,[...], es ahí donde se interviene principalmente el director de obras públicas junto con el presidente municipal son los que determinan que calles, pero obviamente hay un consenso tomando en cuenta, por ejemplo, las zonas donde existan mercados, escuelas, centros de salud, hay algunos que le llaman centros de desarrollo comunitario, hospitales, básicamente los servicios principales...todas las calles que haga un circuito son las que se toma como criterio principal para poder pavimentar...y obviamente es la autorización del presidente municipal la que nosotros esperamos al final para poder presentar las propuestas”

“Ya que nos determinan el presidente municipal y el director cuales, todo estas se someten a la autorización, aquí las obras se autorizan mediante el cabildo, se someten a cabildo para su autorización, para esto ya sabemos cuánto cuestan, ya se hizo el proyecto y ya se calculó, se somete a la autorización para cubrir el fondo o el dinero que nos han enviado la federación o el estado...”

Otro factor que se toma en cuenta para las propuestas sobre las calles a pavimentar es la opinión de la población sobre las calles que les podrían generar un mayor beneficio, la población hace llegar sus propuestas por medio de un representante de cada una de las colonias, pues es la población de cada una de estas colonias quienes conocen mejor sus necesidades y pueden proponer calles con base en el conocimiento que tienen de las mismas.

El funcionario mencionó que el criterio principal para pavimentar una calle es la cercanía con lugares de alta concentración de la población, como mercados, escuelas, hospitales, etc. Sin embargo no mencionó que fueran criterios principales aquellos que en esta investigación se mencionan, como la densidad de población, la población total, el flujo de personas que transitan por las calles, la actividad económica en calles cercanas, etc., pues para el municipio, éstos son criterios secundarios, al preguntar por esos criterios el funcionario menciona lo siguiente:

“van de la mano...en realidad no podemos decir que haya una zonas con más densidad de población [...] es muy pequeño el municipio...aquí no hay zonas muy grandes libres...en términos generales todo el municipio te puedo decir que la densidad de población es alta y muy similar en todas partes, por ese lado no sería la intención principal de determinar que calles vas a pavimentar, sino es, los servicios que te dije más algunas calles que tal vez cierren un circuito o que te auxilien en el tránsito vehicular de alguna vialidad primaria por ejemplo, que ayude un poco a reducir tal vez la carga de vehículos, hay calles paralelas a las avenidas que funcionan como opciones alternas cuando algún cierre de alguna vialidad o alguna reparación, fácilmente la puedes utilizar, ese serían los criterios principales”

Respecto a las actividades económicas, se menciona la importancia de las avenidas principales del municipio, pues en general, es sobre ellas donde se presenta una actividad económica importante, por los diversos negocios y actividades que se establecen en las avenidas principales, para el caso del municipio, el funcionario menciona que la dinámica económica del municipio gira alrededor de estas vialidades:

“la avenida Del Mazo es totalmente comercial la avenida Cuauhtémoc igual, todas las principales tienen un número importante de comercios, así funciona la economía del municipio”

¿Las actividades económicas en las avenidas principales son referencia para pavimentar las calles que están cerca de las avenidas principales?

“exacto, porque de que se trata, es de incrementar de alguna manera el nivel económico de la comunidad, entonces, está comprobado que siempre una calle que pavimentos obviamente tienes incremento de tránsito pero a su vez intercambio comercial...”

Otro de los criterios que el municipio toma en cuenta y que ya se habían tocado en la investigación, principalmente en el Capítulo 3, que hace referencia a la importancia de pavimentar las calles cercanas a las salidas que tiene el municipio hacia el Distrito Federal y hacia otros municipios del Estado de México:

¿También toman en cuenta las calles que están cerca de las salidas hacia fuera del municipio, norte y sur, también están dentro de sus criterios, la salida de la población?

“Claro, porque si tú te das cuenta, aquí hay mucha actividad económica, pero el municipio en general se le considera como un dormitorio, la mayoría de la gente no trabaja aquí tiene que salir hacia la ciudad de México, hacia otros municipio, delegaciones o hasta para acá para el rumbo de Chalco para realizar sus actividades...si hay una actividad importante, pero no he, aun así, tu date cuenta, en las mañanas el transporte es para la zona de Tláhuac o para la autopista y en las tardes es igual, el regreso...obviamente tenemos que tomar en cuenta esas salidas”

Por último, otro de los criterios que toman en cuenta y que no se habían considerado o no se habían percibido como importantes en los capítulos anteriores de la investigación es el terminar de pavimentar las colonias cuyas calles ya estén prácticamente pavimentadas en su totalidad:

“si te das cuenta hay colonias que ya casi en su totalidad están pavimentadas...la colonia que está aquí enfrente que se llama Colonia Jardín, todas las calles ya están pavimentadas, tal vez en no muy buen estado, pero ya están...el criterio que se está utilizando es que, si bueno en esta colonia ya faltan muy pocas pues entonces ataca esa colonia para ir terminando”

En esta parte de los criterios tomados en cuenta para la pavimentación de las calles se puede observar que se toman en cuenta varios de los criterios mencionados en el capítulo 1 y en el capítulo 3, pues muestran la importancia que le dan a pavimentar las calles cercana a lugares donde se concentra la población, como mercados, escuelas, hospitales, oficinas de gobierno, etc., toman en cuenta también criterios como los flujos de tránsito, pues mencionan que una prioridad para el municipio es pavimentar las calles que están cerca de las salidas del municipio hacia el Distrito Federal y hacia otros municipios del Estado de México, es decir, consideran tanto la movilidad de la población cercana a las vialidades principales así como el mejoramiento en los flujos de vehículos de transporte público y particular ya que también es de interés para ellos pavimentar calles que de alguna manera facilite y agilicen el tránsito en las avenidas principales, ya sea que pavimenten calles que sirvan como alimentadoras de las vialidades principales o calles que desahoguen las mismas. El hecho de que se pavimenten estas calles no significa que tengan claro el tema de la movilidad urbana, pues

pareciera que se toman decisiones con las observaciones del día a día y no con base en estudios de movilidad de la población.

Se observa también que no hay una idea clara sobre las características poblacionales en el municipio, ejemplo de esto es que el ingeniero menciona que en todo el municipio la densidad de población es alta, tema que al ser investigado se pudo comprobar que existen zonas donde la densidad poblacional es mayor que en otras, lo que se refleja en un mayor flujo de personas, o vehículos, que transitan por esas calles, y que al no estar pavimentadas afectan a la población residente en esas zona, pero es un tema que también toman en cuenta en menor medida.

La pavimentación de las calles también ha tenido un impacto en la actividad económica, pues como mencionaba el Ingeniero entrevistado, el hecho de que se pavimente una calles trae como consecuencia que incremente la actividad económica del municipio, y más aún, pavimentar las calles cercanas a estas avenidas facilitan la movilidad de personas y mercancías, temas que también se trataron en el primer capítulo de este trabajo.

Más allá de la decisión del presidente municipal sobre las calles que se van a pavimentar, es destacable notar que se toman criterios importantes para la población y para el desarrollo económico el municipio, como los relacionados a mejorar la movilidad de la población dentro del mismo municipio, el transporte y movilidad de población hacia destinos fuera del municipio y criterios para mejorar la actividad económica de Valle de Chalco.

En otra parte de las entrevistas realizadas se tocan puntos muy importantes que dan una idea del estado de las capacidades con las que cuenta el personal responsable en la pavimentación del municipio de Valle de Chalco.

Uno de los puntos que se trataron en la entrevista está relacionada con la gestión de los recursos y con la capacidad financiera del municipio para realizar las obras de pavimentación. De manera general y debido a que el funcionario entrevistado

no es el encargado de la gestión de recursos financieros para las obras, se obtuvo la siguiente información:

“..en la gaceta oficial de estado, ahí hacen las publicaciones de cuanto se le destinan al municipio de Valle de Chalco, ahí viene el monto, de hecho viene para todos los municipios [...] aquí en Valle de Chalco es de menor magnitud pero ahí nos damos cuenta del monto que es asignado en ese caso...”

El funcionario también mencionó el procedimiento que se lleva a cabo para la planeación de las calles que se van a pavimentar, principalmente todos los trámites administrativos, pues se tiene que crear un expediente técnico de las calles a pavimentar que incluya el número de obra los costos de los materiales, costos de la mano de obra, el tiempo que se va a tardar en realizarse, autorización de la obra por parte del cabildo y del presidente municipal, una vez que ya se tiene la autorización, se procede a contratar a las constructoras que ejecutaran la pavimentación de las calles.

Otra de las capacidades del municipio es la relacionada con la participación privada en las tareas que le corresponden, puesto que puede ser que las instituciones privadas sí tengan las herramientas y recursos adecuados para llevar a cabo este tipo de obras, la pavimentación de las calles, características que el municipio de Valle de Chalco no las tiene, por lo que se procede a la subcontratación de empresas constructoras para el desarrollo de estas obras:

“el ayuntamiento en sí no tiene personal suficiente ni maquinaria ni equipo para hacer una obra, entonces lo que se hace es se contrata a diferentes personas a diferentes constructoras, para esto, esas empresas deben pertenecer o deben de estar en el padrón de contratistas, no nada más del estado de México, sino también en el de aquí del ayuntamiento...deben estar registrados para que puedan ser contratados por el ayuntamiento...y ya una vez que se contrata es adjudicado o es licitado o las diferentes formas que se lleva a cabo es como se van ejecutando las obras...”

Por último se menciona el perfil profesional de los funcionarios encargados de la pavimentación, pues se espera que este tipo de obras sea realizado por personal capacitado y que tenga experiencia en este tipo de trabajo. Relacionado a este tema el ingeniero proporcionó la siguiente información:

“Tengo un arquitecto de la ESIA del politécnico, así como yo no, yo soy también egresado pero yo soy ingeniero civil igual de la ESIA, hay otros ingeniero civil, él es de la UNAM, hay otro

ingeniero civil que también es del politécnico igual de la ESIA, y hay otro ingeniero que él es de la escuela de la UAM y ya, somos todos, mi secretaria se está preparando, está estudiando una licenciatura”

¿ El reglamento del estado dice para que alguien trabaje en el departamento de obras públicas debe tener ingeniería o una carrera afín?

“o alguna carrera afín y aparte estar certificado, tienes que tomar el curso....son varios cursos y cada curso tiene por lo menos un promedio de 30 horas, tienes que cubrirlo, en cada curso te aplican un examen tienes que concluirlo y no nada más eso, tienes que revalidarlo cada año, solamente hay dos lugares que certifican, que es el Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México y la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción”

¿Ustedes hacen algún tipo de estudio de impacto económico o social sobre las calles que se pueden llegar a pavimentar?

“si, hay un estudio que se llama costo-beneficio, las reglas de operación, no para todos los recursos o diferentes fondos son los que te lo piden, pero eso te lo solicita el gobierno del estado, es un requisito para que te otorguen el recurso...”

Esa parte es por el lado financiero, pero por parte de impacto a la sociedad o al mejoramiento de la calidad de vida, ¿hacen algún tipo de estudio sobre eso?

“No lo hacemos, pero es lógico es así, se supone que mejoras las condiciones por donde transitan, todos los beneficiarios directos que son los que viven ahí e independientemente los que transitan que son las otras personas demás, pero así como tal hacer un estudio no, desafortunadamente no tenemos el tiempo ni el personal suficiente como para hacer ese tipo de estudios, de hecho hay más estudios no, impacto ambiental, pero no eh, no quiere decir que nosotros lo hagamos mal, si no que los programas son un poco flexibles y no son una limitante para que lo hagas, ósea igual si te lo pueden solicitar igual no pero te da la pauta de que lo hagas(de realizar la obra)”

La información da una idea sobre las capacidades que tienen los funcionarios municipales encargados de la ejecución de este tipo de obras, por ejemplo, para la ejecución de la obra recurren a la subcontratación de empresas constructoras debido a que no tienen ni el personal ni la maquinaria para realizarlo por ellos mismos, para esto, manejan diversos tipos de contratos para determinar cuál es la empresa que llevará a cabo las obras de pavimentación, es decir, dejan en manos de agentes privados acciones que por sí mismos no pueden llevar a cabo.

Respecto a la profesionalización del personal, en este caso se observa que el personal encargado de la planeación y ejecución de la obra sí está capacitado para dichas actividades, pues todos cuentan con estudios profesionales y certificaciones que les permite llevar a cabo este tipo de obras, de esta manera se asegura que la pavimentación de las calles se lleve de la mejor manera posible.

4.2. Análisis de los factores relacionados con proceso de pavimentación

Cuando el proceso de pavimentación de las calles es paulatino como consecuencia de recursos insuficientes para tener el 100% de las vías cubiertas, el gobierno municipal debe determinar vialidades prioritarias. Para ello se pueden definir una serie de criterios como son los flujos de la población, crecimiento poblacional, densidad poblacional, ubicación del equipamiento (mercados, escuelas, hospitales, plazas, etc.) o proximidad con las principales vías de comunicación a fin de generar vías alternas. Es decir, que con base en alguna de ellas o combinación de todas es como se deberían tomar las decisiones sobre qué calles pavimentar.

En este apartado se muestra cuáles son los factores o variables más importantes para tomar decisiones sobre las calles que se van a pavimentar con base en modelos econométricos, donde se explica cómo ha influido el comportamiento de estas variables en la pavimentación de ciertas colonias o áreas del municipio, intentando determinar si este proceso ha sido el adecuado, lo que también nos permitirá observar si las autoridades municipales han puesto atención en estas variables y con esto observar si las autoridades encargadas de la pavimentación de las calles cuentan con las capacidades técnicas adecuadas para elegir las calles que puedan generar el mayor beneficio a la población y al desarrollo del municipio. Las herramientas para ubicar los factores determinantes en el proceso de pavimentación consisten la comparación de las diferentes variables con la evolución de la pavimentación de las calles, también se obtiene una matriz de correlación y un pequeño modelo econométrico para cada una de las variables, que permita observar si es determinante para la elección de las calles que se van a pavimentar. Por último se realiza un modelo econométrico donde se muestran las variables que en conjunto son determinantes para el proceso de pavimentación de las calles en el municipio, esto permite tener una idea más clara sobre cuáles son las variables y factores que deben tomar en cuentas las autoridades

municipales para llevar de una manera eficaz y eficiente el proceso de pavimentación en las calles que aún no cuentan con esta característica.

4.2.1. Pavimentación de calles y su jerarquía

Como primer punto se realizó la revisión de la jerarquía de las vialidades y se comparó con la evolución de la pavimentación, de tal manera que permita observar si éste proceso está relacionado con las principales vialidades del municipio.

En el mapa 4-1 se puede observar que el proceso de pavimentación se ha presentado en calles cercanas a las vialidades primarias, de acuerdo con la clasificación de calles que mencionó el ingeniero entrevistado. Este proceso se ha presentado principalmente cerca de las vialidades en los extremos del municipio, que también son las vialidades que se utilizan como salida del municipio hacia el Distrito Federal o hacia otros municipios.

En el cuadro 4-1 se puede observar que las vialidades primarias y la secundarias son las que han presentado un mayor avance en la pavimentación de las calles, mientras que las calles locales se han quedado rezagadas, incluso para 2014, 22% del total de las calles locales estaban sin pavimentar, cabe mencionar que por estas calles se logra el principal acceso a las viviendas, por lo tanto, es muy importante que se terminen de pavimentar para mejorar la accesibilidad y movilidad de la población residente en el municipio.

Es relevante mencionar que aún hay tramos de las vialidades primarias y secundarias que siguen sin pavimentar, por ejemplo en la colonia San Miguel Xico, Américas I, Américas II existen tramos de vialidades secundarias que falta por pavimentarse, mientras que en la colonia Guadalupeana un pequeño tramo de vialidad primaria sigue sin pavimento. Siguiendo la información que brindó el funcionario municipal, sobre el hecho de que se da cierta prioridad a las colonias que ya están a punto de estar totalmente pavimentadas, es de esperar que estas vialidades sean las de mayor prioridad a pavimentar, además de que son vialidades importantes por el aforo de vehículos y personas que transitan por ellas.

Cuadro 4-1 Evolución de la pavimentación de calles según su jerarquía, 2003-2014

	TOTAL	% de metros de calles con pavimento 2003	% de metros de calles con pavimento 2010	% de metros de calles con pavimento 2014	TCMA 2003-2014
Primarias	100	94.16	94.62	95.05	0.08
Secundarias	100	89.03	91.24	93.05	0.40
Locales	100	40.22	69.07	78.83	6.30

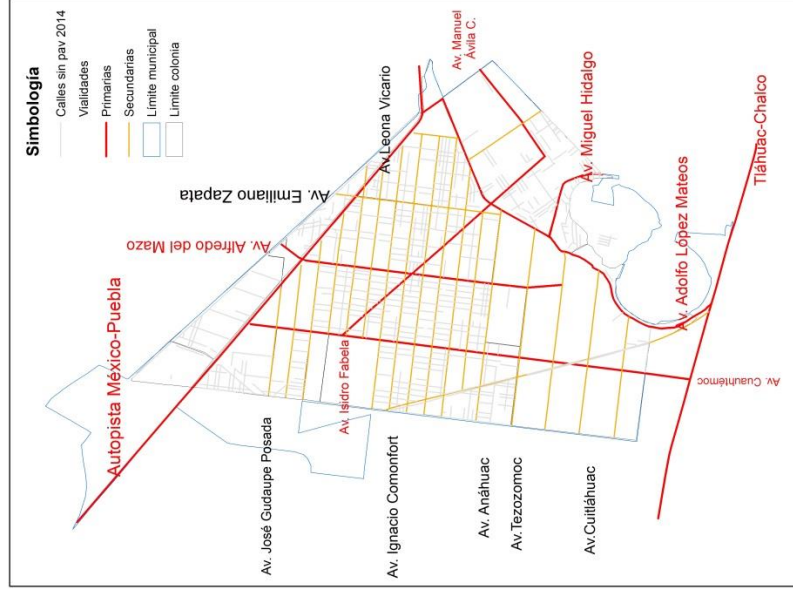
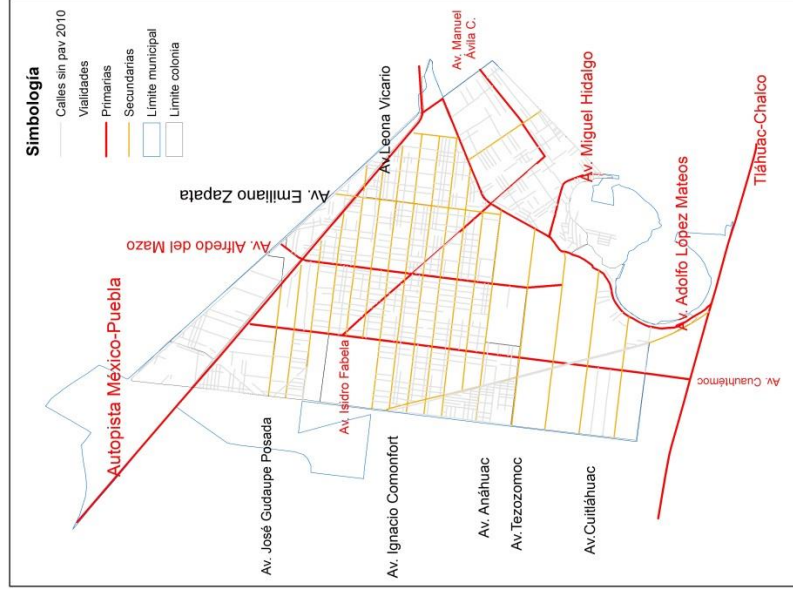
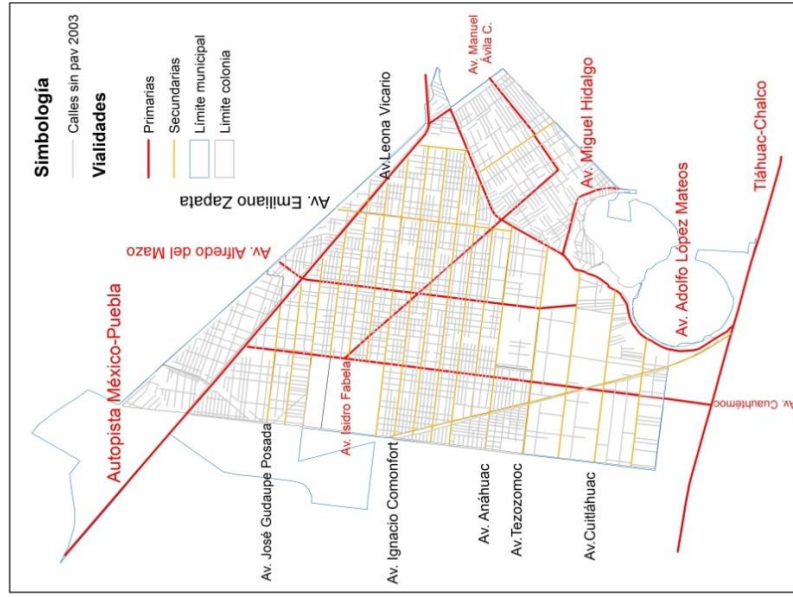
Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

4.2.2. Pavimentación de calles y densidad de población

Al realizar la comparación de la evolución de la pavimentación de calles con la densidad poblacional del municipio (mapa 4-2) se puede interpretar que este proceso sí ha beneficiado a las colonias con densidad alta de población, como las colonias San Isidro, María Isabel, Providencia, Santa Cruz y Niños Héroes, que son las mismas colonias con mayor número de calles sin pavimentar. No obstante también se puede observar que con relación a la densidad de población, las colonias que tienen prácticamente todas sus calles pavimentadas son las colonias San Miguel Xico, Jardín y Alfredo Baranda, las primeras dos cuentan con una densidad de población media, mientras que la colonia Alfredo Baranda presenta una densidad baja.

Si bien se presenta un crecimiento de metros pavimentados en las colonias antes mencionadas, hay AGEB's dentro de las mismas colonias donde se presenta un mayor avance, que son las mismas que presentan una mayor densidad de población como se puede observar en el (Tabla A-1 del anexo estadístico), lo que demuestra que este proceso de pavimentación ha respondido de manera adecuada a las características demográficas de esas zonas, pues el hecho de que se pavimenten aquellas AGEB's con mayor densidad de población, muestra el interés del municipio para dotar de mejores calles a la población de éstas. Sin embargo, también se puede notar que hay AGEB's que han presentado un mayor crecimiento en las calles pavimentadas pero cuya densidad poblacional no es tan elevada como en los casos anteriores, o bien, AGEB's con una elevada densidad de población cuyo proceso de pavimentación ha quedado rezagado.

Mapa 4-1 Comparación de la pavimentación de calles y jerarquía de vialidades, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Marco Geográfico Nacional, INEGI 2010

Cuadro 4-2 Densidad poblacional y calles pavimentadas por AGEB, 2010-2014

Densidad poblacional	% calles pavimentadas 2010	% calles pavimentadas 2014	TCMA (2010-2014)
Alta	71.14	80.08	3.00
Media	71.10	80.43	3.13
Baja	83.84	86.37	0.74

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial y de las tablas 3-1 y 3-2

Al obtener la matriz de correlación entre la densidad de población y el crecimiento de metros de calles pavimentadas en el periodo 2010-2014, se puede observar que hay una correlación positiva, en este caso se observa que el incremento de los metros pavimentados de calles es más intenso en las AGEB's con una densidad de población media, seguida de aquellas con densidad de población alta y por último de las AGEB's con densidad baja. Si bien la correlación que se presenta es positiva, la misma es muy baja, es decir, que al aumentar la densidad poblacional en las AGEB's, el incremento de metros pavimentados de calles es menor, al observar los resultados de la regresión lineal, se observa que la variable densidad no es estadísticamente significativa, pues el valor de P-value es mayor a 0.05 en ambos modelos de regresión, lo que se puede interpretar que estas variable no ha sido determinante para la selección de calles a pavimentar.

Cuadro 4-3 Correlación entre la densidad poblacional y el crecimiento de metros pavimentados

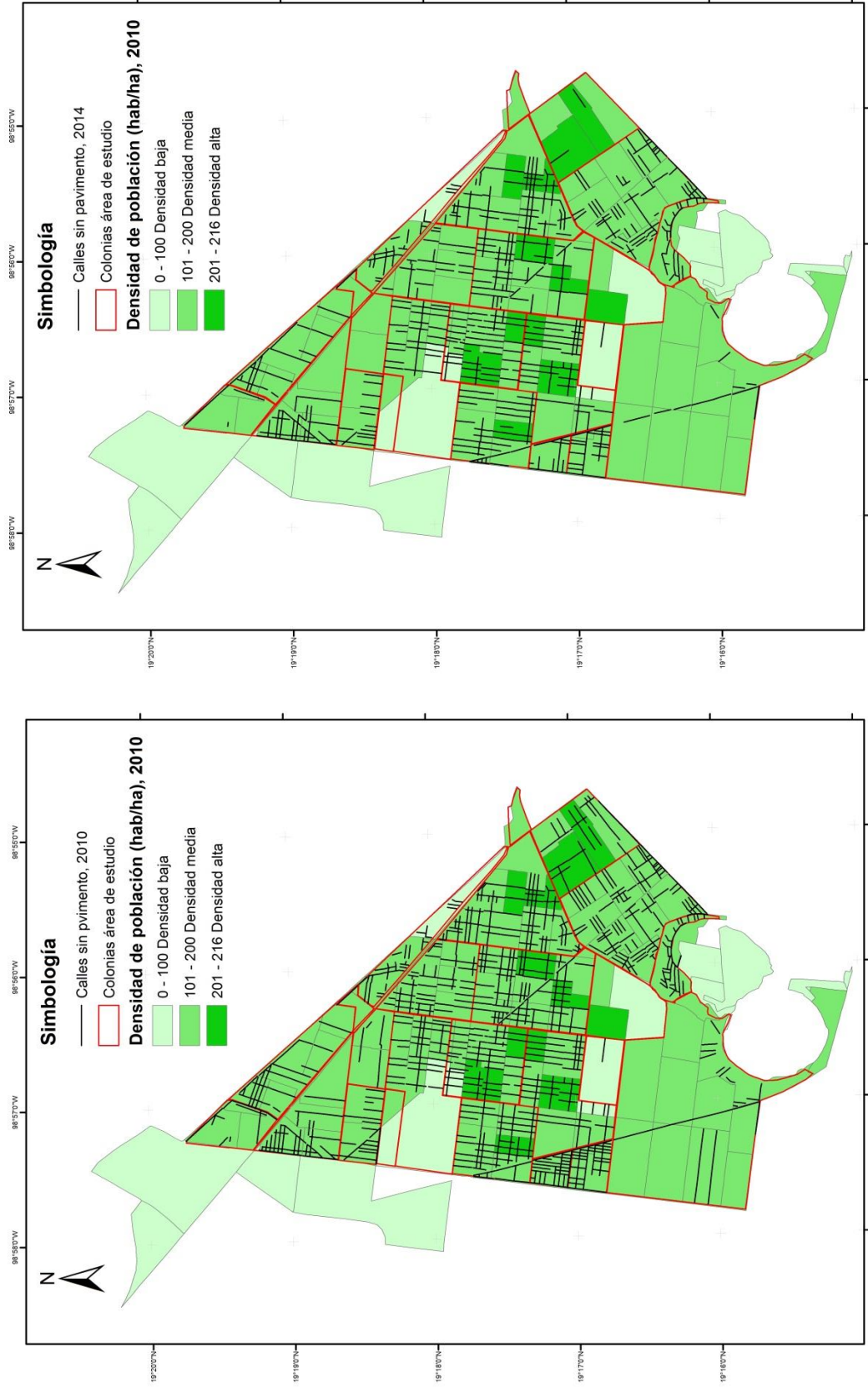
Correlación	Crecimiento de metros pavimentados 2010-2014	Densidad
Crecimiento de metros pavimentados 2010-2014	1.0000	--
Densidad	0.0194	1.0000

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial y el Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI 2010

Se observa que el proceso de pavimentación en el periodo de 2010-2014 responde de una manera poco significativa a la densidad de población pues si bien se ha presentado un avance en la pavimentación en las zonas con densidad alta, se observa un mayor avance de pavimentación en las calles de AGEB's con densidad de población media.

Este fenómeno puede ser resultado del hecho de que los encargados de llevar a cabo la pavimentación carecen de las capacidades técnicas necesarias para identificar las variables determinantes para la pavimentación de las calles, en este caso, se muestra un conocimiento limitado sobre la densidad poblacional en el municipio, pues como se comentó en las entrevistas, ellos consideran que la densidad poblacional es uniforme en todo del municipio, también puede ser resultado del hecho de que el presidente municipal es el que decide cuáles son las calles que se van a pavimentar sin tener un conocimiento claro sobre la situación demográfica de las diferentes zonas del municipio, lo que lleva a ineficiencias de los recursos ejercidos para la pavimentación, pues al destinarlos a AGEB's que no están tan saturadas de población, se deja de lado la oportunidad de beneficiar a la población de aquellas zonas que realmente muestran una densidad poblacional alta y donde el impacto para el bienestar de la población sería mayor.

Mapa 4-2 Comparación de pavimentación de calles de 2010-2014 y la densidad poblacional de 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y del Marco Geográfico Nacional, INEGI 2010

4.2.3. Pavimentación de calles y su relación con la movilidad municipal

En este apartado se hace una comparación de la evolución de la pavimentación con el origen y destino de los viajes de la población por AGEB y colonias, en el mapa 4-3 se puede observar que aquellas partes de las colonias que se han visto beneficiadas con la pavimentación de sus calles son también aquellas zonas que generan y reciben un gran número de viajes tanto de la población del mismo municipio como provenientes de otros municipios o delegaciones del Distrito Federal (Tabla A-2 en anexo estadístico). Sin embargo, al igual que en el caso de la densidad de población, existen AGEB's de colonias con alto avance en la pavimentación de sus calles y no generan ni reciben alta cantidad de viajes en el municipio.

Al realizar el análisis de los viajes que tienen origen en el municipio hacia el mismo municipio y fuera de éste (Mapa 4-3), y el análisis de los viajes de población provenientes de otras delegaciones, municipios y del mismo municipio hacia Valle de Chalco (Mapa 4-4), se puede observar que tienen una misma tendencia y que las calles de estas AGEB's también son las que han presentado un avance importante en lo que se refiere a la pavimentación. Claros ejemplos son las calles de las colonias más cercanas a las principales vías de comunicación como San Juan Tlalpizahuac, Darío Martínez 1ª y 2ª sección, Avandaro, Darío Martínez e Independencia, que como se mencionó anteriormente, a lo largo del periodo 2003-2010 presentaron un avance considerable en la pavimentación de sus calles y son colonias que representan el 12.9% de los viajes con origen en el municipio. También se puede observar el caso de las colonias del este del municipio, Guadalupe, San Isidro y Providencia, que para el mismo periodo son las colonias que presentan un mayor avance en la cobertura de pavimentación en sus calles y que representan 20% de los viajes con origen en el municipio.

En estas colonias también inician vialidades que son de gran importancia para el transporte de personas y de mercancías, así como las principales vías que utiliza la población para trasladarse dentro del municipio o que utilizan para salir del mismo en las horas laborales o en las horas de regreso a sus hogares.

En una primera instancia se puede observar que el proceso de pavimentación de calles ha respondido a las necesidades de población que se traslada hacia el Distrito Federal o bien hacia otros municipios del estado de México. En un segundo punto se observa que la evolución de la pavimentación responde a que la población de determinadas colonias no se desplaza hacia otras colonias para realizar sus actividades o compra de bienes y servicios, por lo que genera un mayor beneficio para la población el mantener en buen estado las calles que utilizan con más frecuencia para trasladarse a sus diferentes destinos a lo largo del día dentro de sus mismas colonias.

En las tablas 4-4 y 4-5 se pueden observar el avance de la pavimentación de calles con base en la intensidad de viajes, tanto de origen como de destino. Se observa que en el caso de las AGEB's de origen de los viajes con una intensidad media de viajes son las que presentaron mayor avance de pavimentación entre 2003 y 2010, mientras que las AGEB's que son el destino de los viajes con una intensidad de viajes media son las que han presentado el mayor avance.

Cuadro 4-4 Calles pavimentadas e intensidad de viajes con origen en VCS con destino en VCS y otros destinos

Intensidad de viaje	% calles pavimentadas 2003	% calles pavimentadas 2010	TCMA (2010-2014)
Muy Alta	63.18	85.52	4.42
Alta	56.11	78.56	4.92
Media	44.66	71.50	6.95
Baja	42.99	68.66	6.91

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Cuadro 4-5 Calles pavimentadas e intensidad de viajes con destino en VCS y origen en VCS y otros

Intensidad de viajes	% calles pavimentadas 2003	% calles pavimentadas 2010	TCMA (2010-2014)
Muy Alta	68.51	79.72	2.19
Alta	47.37	71.53	6.06
Media	48.12	77.19	6.99
Baja	42.53	67.57	6.84

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Con base en el análisis anterior, se observa que la evolución de la pavimentación de las calles de Valle de Chalco ha respondido principalmente a la dinámica de movilidad de la población, y en una segunda instancia con la densidad población de las colonias del municipio. El proceso de pavimentación que se ha llevado a cabo parece adecuado para la población que tiene la necesidad de trasladarse fuera de sus colonias de residencia, además de que ha beneficiado a una gran población al ser las colonias que tienen una mayor densidad de población aquellas que han tenido un mayor avance en la cobertura de pavimentación de sus calles.

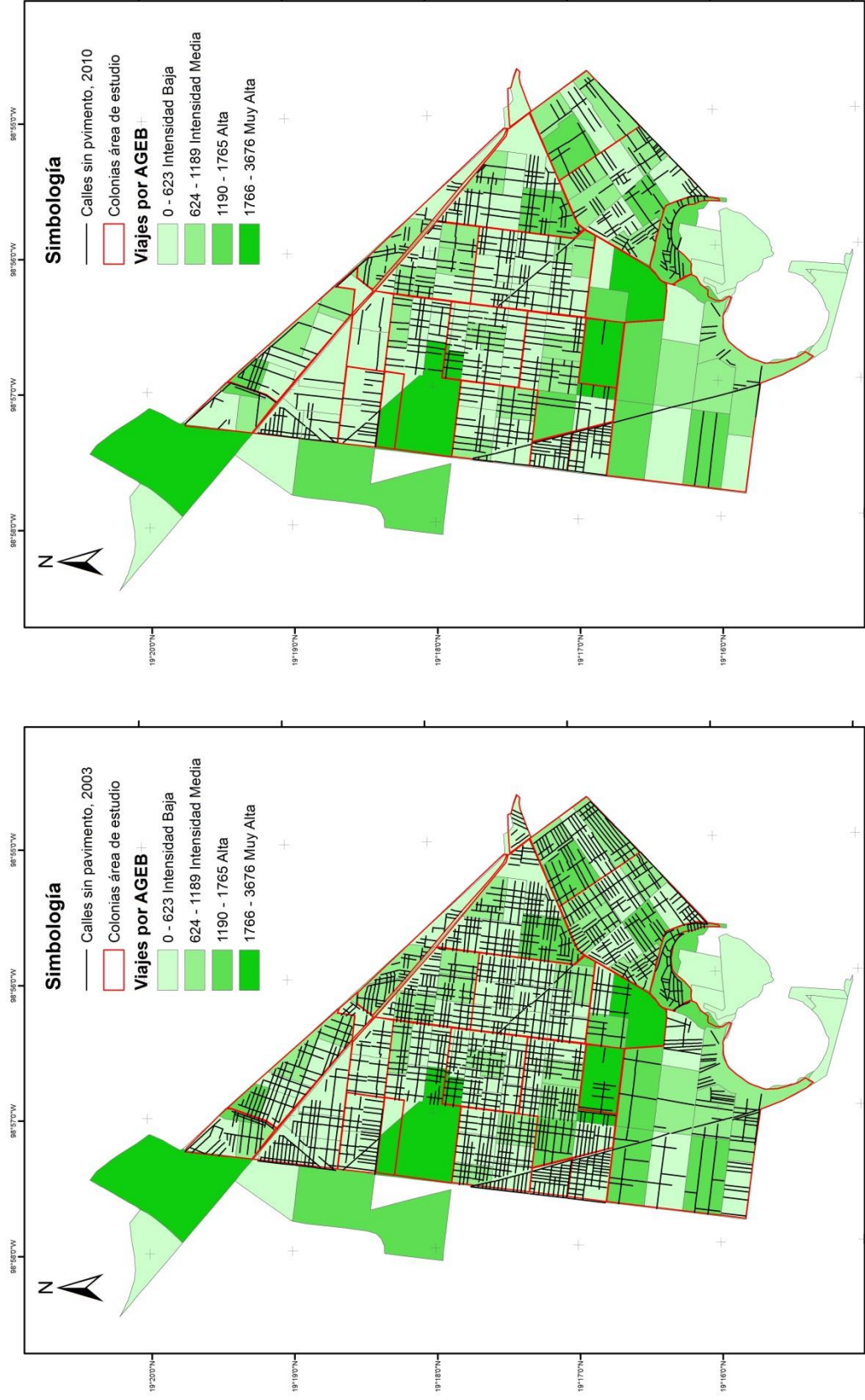
La matriz de correlación entre el crecimiento de las calles pavimentadas y los orígenes y destinos de los viajes del municipio arroja como resultado una correlación positiva, que se traduce en que la pavimentación de calles responde a la movilidad de la población tanto dentro del mismo municipio, como de la población que se traslada hacia otros municipio y que llega de otros destinos al municipio. Si bien la correlación es positivas entre estas variables, al obtener una nueva matriz de correlación entre las variables metros pavimentados en 2010, origen del viaje y destino del viaje, la correlación es más levada en este modelo entre los metros pavimentados y el origen de los viajes.

Cuadro 4-6 Correlación entre el crecimiento de metros pavimentados 2003-2010, y el origen y destino de los viajes

Correlación	Crecimiento de metros pavimentados 2003-2010	Viajes con Origen en VHS cuyo destino es VCH y otros	Viajes cuyo Destino es VCS y su Origen es VCS y otros
Crecimiento de metros pavimentados 2003-2010	1.0000	--	--
Origen de viajes	0.2012	1.0000	--
Destino de viajes	0.1204	0.5938	1.000

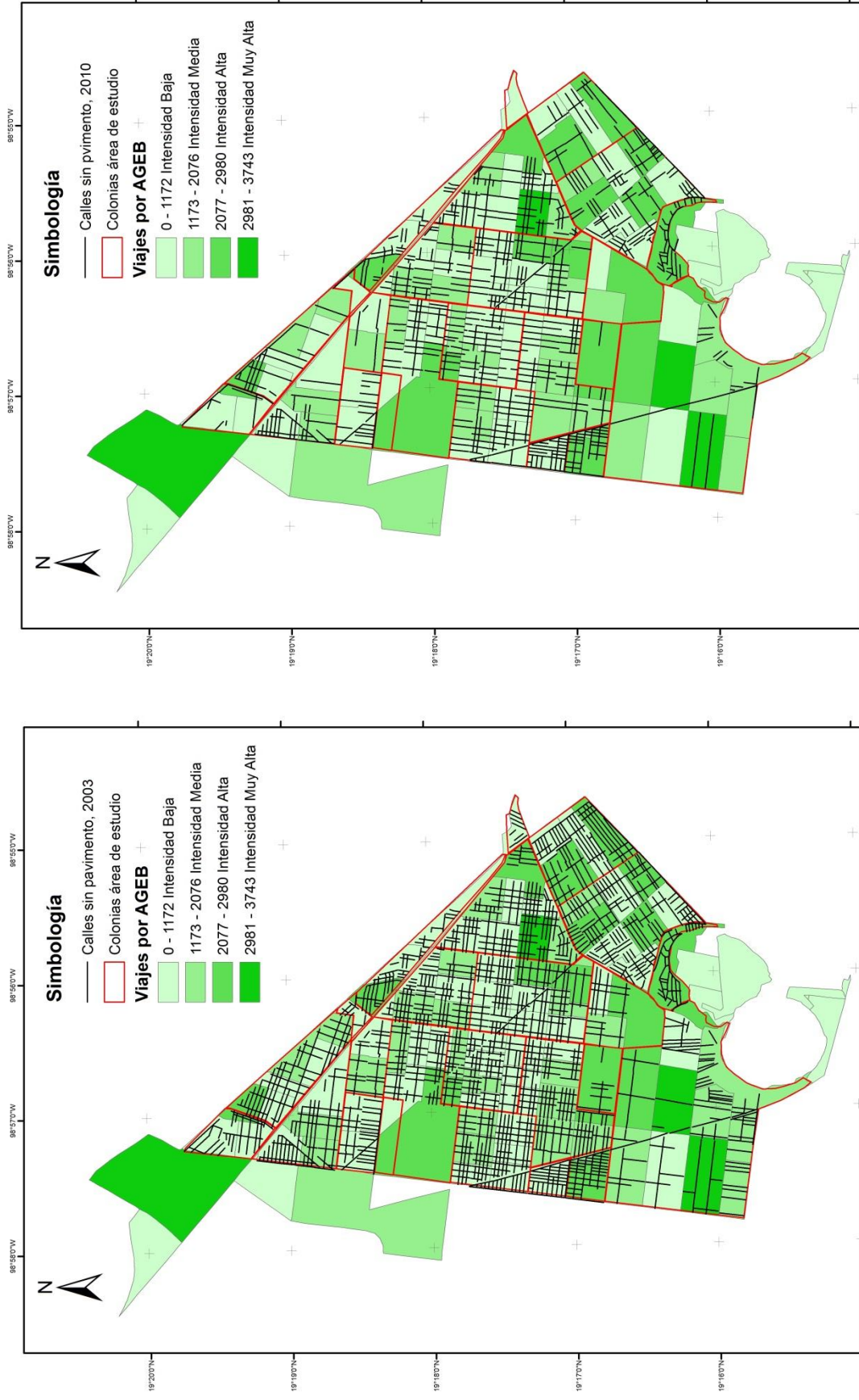
Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Mapa 4-3 Orígenes de viajes por AGEB, EOD-2007 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta Origen-Destino 2007 y del Marco Geográfico Nacional, INEGI 2010.

Mapa 4-4 Destino de viajes por AGEB, EOD-2007 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta Origen-Destino 2007 y del Marco Geográfico Nacional, INEGI 2010.

Cuadro 4-7 Correlación entre los metros pavimentados en 2010 y el origen y destino de los viajes

Correlación	Metros pavimentados en 2010	Viajes con Origen en VHS cuyo destino es VCH y otros	Viajes cuyo Destino es VCS y su Origen es VCS y otros
Metros pavimentados en 2010	1.0000	--	--
Origen de viaje	0.4433	1.0000	--
Destino de viajes	0.3314	0.5938	1.0000

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Al observar las matrices de correlación de los dos modelos anteriores, la mayor correlación se presenta entre las calles con pavimento en 2010 y los viajes que tienen origen en el municipio con destino en el mismo municipio y en otros destinos. Los resultados de la regresión arrojan que en éste caso la variable que sí es estadísticamente significativa es la referente a los viajes con origen en el municipio que tienen como destino el mismo municipio y otros lugares pues presenta un P-value menor a 0.05, es decir, que efectivamente el incremento de la pavimentación de calles está relacionada con los viajes que tienen origen en el municipio, lo que beneficia la movilidad y la accesibilidad tanto de los peatones como de los diferentes medios de transporte. Mientras que la variable destino de viajes al mismo municipio y otros destinos no es significativa, ya que su P-value es de 0.359, y el valor de la correlación en los modelos anteriores también es menor en comparación con la de los orígenes de viaje.

4.2.4. Pavimentación de calles y distribución de la actividad económica

En esta sección se realiza un diagnóstico de la concentración de las actividades económicas en las vialidades que conforman la traza urbana del municipio de Valle de Chalco Solidaridad, así como una comparación de la evolución de la pavimentación en estas vialidades dependiendo del grado de concentración de la actividad económica, de tal manera que permita observar la importancia que tiene la localización de los establecimientos para la pavimentación de las calles.

En la tabla 4-8 se muestran los datos sobre el porcentaje de calles que cuentan con los diferentes niveles de concentración, así como el número de establecimientos en ellas por cada 100 metros, mientras que en el mapa 4-5 se puede visualizar la ubicación de las calles y vialidades con los diferentes grados de concentración. Se observa que las vialidades con una concentración alta de actividad económica son en su mayoría, las mismas vialidades principales del municipio, mientras que las calles con muy baja concentración económica, o incluso nula, son las calles locales del municipio, ocupadas principalmente por viviendas.

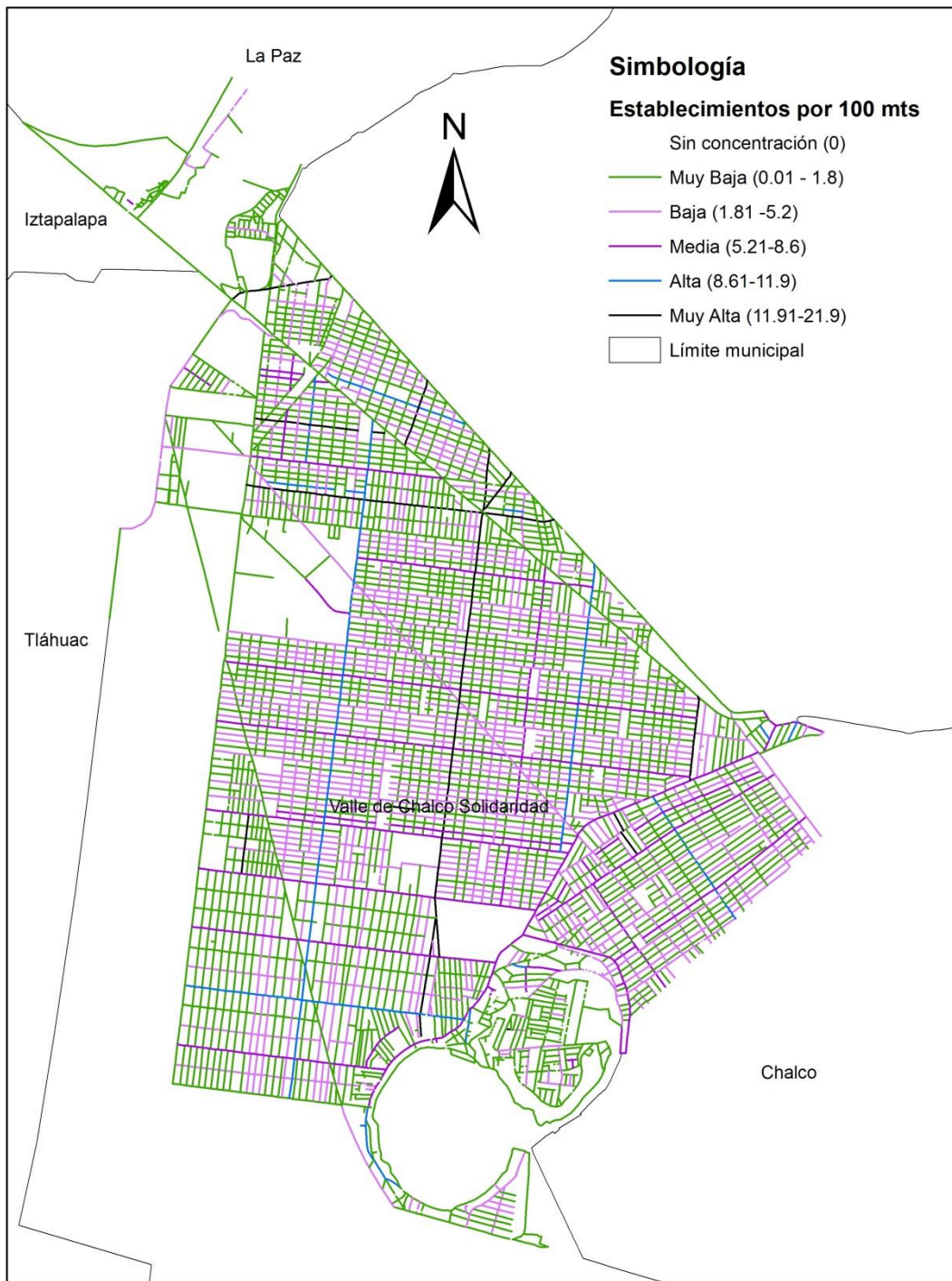
Cuadro 4-8 Grado de concentración de las unidades económicas por calles, 2014

Grado de concentración (establecimientos por cada 100 mts)	Número de calles	%	Número de establecimientos	%
Nulo	90	14.56	-	-
Muy bajo (0.1-1.8)	365	59.06	4 256	26.59
Bajo (1.81-5.2)	121	19.58	5 184	32.38
Medio (5.21-8.6)	21	3.40	2 857	17.85
Alto (8.61-11.9)	10	1.62	1 752	10.94
Muy Alto (11.91-21.9)	11	1.78	1 960	12.24
<i>Total</i>	<i>618</i>	<i>100.00</i>	<i>16 009</i>	<i>100.00</i>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del DENUE, 2015 y del Marco Geográfico Nacional, INEGI 2010.

Como se puede observar en el mapa 4-1, el proceso de pavimentación en el periodo 2003-2014 muestra un avance más significativo en las colonias más alejadas de la cabecera municipal, donde se encuentran las principales vialidades que sirven como salida hacia el Distrito Federal y otros municipios del Estado de México. Son estas vialidades las que también muestran una mayor cantidad de concentración de actividades económicas, pues al ser vías por donde transita la población que sale y entra al municipio se ha establecido una gran cantidad de comercios.

Mapa 4-5 Valle de Chalco Solidaridad: grado de concentración de establecimientos por vialidades, 2014.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del DENUE, 2015.

Al realizar un análisis sobre el proceso de pavimentación del municipio en las vías que actualmente presentan una muy alta concentración de actividades económicas, resulta que en 2003 91.4% de las vialidades con esta característica ya estaban pavimentadas. Para el año 2010, y debido a que gran parte ya estaban pavimentadas, el 100% de estas vialidades contaba ya con la pavimentación, presentando una tasa crecimiento promedio anual (TCMA) de 1.2%, lo que muestra la importancia que tienen estas vialidades para las autoridades municipales pese a que no todas tienen una jerarquía vial primaria o secundaria. Y lógicamente, para el 2014 continuaba la totalidad de calles pavimentadas.

Respecto a las vialidades que tienen una alta concentración de actividades económicas, la mayoría son vías principales que sirven a la población para trasladarse a las salidas del municipio, sin embargo, en éstas vialidades no se dio una concentración de actividades económicas tan intensa como en el caso anterior. Para el 2003, 92% de estas vialidades ya estaban pavimentadas, siendo una mayor proporción que las calles de muy alta actividad. En este caso, la alta pavimentación se explica principalmente por la importancia de estas calles de mayor jerarquía vial. Ya en 2010, 99% de estas vialidades estaban pavimentadas, mostrando una TCMA del 1%. Para 2014, el crecimiento de los metros pavimentados fue mínimo, pues paso del 99% al 99.5%, presentado una TCMA de 0.12%. Al igual que en el caso anterior destaca la alta pavimentación, aunque en este caso podría ser consecuencia más bien de la alta jerarquía de la mayoría de las calles con alta concentración de actividad económica.

El caso de las vialidades que muestran una concentración media caracterizadas por ser principalmente vías secundarias o alimentadoras de las avenidas troncales del municipio, su proceso de pavimentación destaca por un proceso más lento pero constante. Para 2003, 84.8% de estas vialidades contaban con pavimento, que es una cifra relativamente baja al compararla con los datos de las vialidades anteriores. Para 2010 esta proporción ascendió a 91% de las calles con pavimento, con una TCMA del 1.03%, la más alta en comparación a los dos grupos anteriores. Para 2014, 94.5% de éstas calles ya estaban pavimentadas, y

presentaron una TCMA de 2010 a 2014 de 0.9%. En el caso de éstas vialidades, se observa que un poco más de 5% de las calles aún no están pavimentadas, por lo que se importante que se terminen de pavimentar éstas vialidades, pues además de ser de las más importantes para la movilidad de la población, también se puede fomentar el crecimiento de actividades económicas sobre éstas vialidades.

Cuadro 4-9 Relación entre el proceso de pavimentación y la concentración económicas de las vialidades, 2003, 2010 y 2014

Concentración	2003	2010		2014	
	Proporción respecto al total %	Proporción respecto al total %	TCMA %	Proporción respecto al total %	TCMA %
Muy alta	91.43	100.00	1.28	100	0.0
Alta	92.34	99.03	1.00	99.54	0.1
Media	84.84	91.21	1.03	94.57	0.9
Baja	51.45	80.59	6.62	86.75	1.85
Muy baja	31.85	60.96	9.71	73.2	4.67
Nula	26.45	44.98	7.87	64.5	9.43

Fuente: elaboración propia a partir de la sobreposición geoespacial de la información mostrada en los mapas 4-5 y 3-3

Las vialidades con concentración económica baja son principalmente calles locales donde predomina el uso habitacional sobre el comercial. Por lo tanto su intensidad de uso es menor pues son calles que se utilizan para llegar a los hogares y no necesariamente para viajes largos. De tal forma, que el modo de transporte predominante es no motorizado como el peatonal o la bicicleta a fin de realizar viajes cortos en el interior de las mismas colonias o las contiguas. Para 2003, el 51.4% de estas vialidades ya estaba pavimentadas, que es la cifra más baja al compararla con los casos anteriores. Para 2010, esta cifra se incrementó de manera considerable al pasar a 80%, lo que representó una TCMA de 6.6%, que es la cifra más alta al compararla con las de los casos anteriores. Ya para el año 2014, 86% de las calles con concentración baja estaban pavimentadas, y se

registró un crecimiento de 1.8%. Se observa con los datos, que el proceso de pavimentación de estas vialidades es el que ha tenido un mayor desarrollo debido al gran rezago que se tenía al inicio del siglo XXI.

En el caso de las calles con concentración económica muy baja, están dispersas en todo el municipio, pues son literalmente calles locales, donde se encuentra la vivienda de la población, calles que no son utilizadas por el transporte público y calles cuya finalidad es servir de alimentadoras para todas las demás vialidades, su bajo flujo de personas limita lo atractivo para el establecimiento de actividad económica. Para el año 2003, sólo 31% de las calles con concentración muy baja estaban pavimentadas, es muy claro que estas calles son las más rezagadas respecto a esta característica, pues son calles donde no hay gran actividad económica o por donde transiten diferentes medios de transporte. Para el 2010, 60% de éstas ya estaban pavimentadas por lo que su TMCA fue de 9.7%, que es la mayor cifra de todos los casos anteriores. Por último, para el 2014, 73% de las calles con concentración muy baja estaban pavimentadas, y para este periodo mostraron una TMCA del 4.67%. El proceso de pavimentación de estas vialidades es el que ha presentado un mayor avance, lo que muestra que se ha pretendido abatir el rezago de las calles con baja concentración económica al destinarle mayores recursos.

Por último, el caso de las vialidades con concentración nula es interesante, ya que es muy pequeña la proporción respecto al total, que es el 14.56%, como se observa en la tabla 4-8. Estas vialidades comparten las características de las calles con concentración baja y muy baja, pues son calles locales donde se encuentran viviendas, y la movilidad en éstas es principalmente peatonal.

Como se observa en la tabla 4-9, las tasas de crecimiento de la pavimentación tienen una relación inversamente proporcional a la concentración de las actividades económicas en las calles, siendo las vías con muy baja concentración las que han tenido mayor crecimiento de 2003 a 2010 y las calles con nula actividad en el periodo de 2010 a 2014. No obstante es necesario destacar que existe una relación directamente proporcional entre la concentración de las

actividades económicas y el porcentaje de vías pavimentadas. Es decir, se tiene mayor cobertura de pavimentación en las calles de muy alta concentración económica al tener el 100% desde 2010, pese a que sólo una de ellas es avenida principal. Esto se puede interpretar que los gobiernos municipales de Valle de Chalco Solidaridad tienden a destinar sus recursos para pavimentar las zonas más rezagadas sin embargo, el grado de beneficio sigue siendo mayor para aquellas zonas con mayor concentración de actividad económica.

Para observar la correlación entre las variables anteriores se obtuvo la matriz de correlación de las calles pavimentadas en 2010 y en 2014 con relación a la concentración de actividad económica, que arrojaron los siguientes resultados:

Cuadro 4-10 Correlación entre las calles con pavimento en 2010 y la concentración de unidades económicas

Correlación	Calles con pavimento 2010	Concentración UE
Calles con pavimento 2010	1.0000	--
Concentración UE	0.2491	1
Fuente: elaboración propia con base en el DENUE, 2015 y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial		

Cuadro 4-11 Correlación entre las calles con pavimento en 2014 y la concentración de unidades económicas

Correlación	Calles con pavimento 2014	Concentración UE
Calles con pavimento 2014	1.0000	--
Concentración UE	0.218	1
Fuente: elaboración propia con base en el DENUE, 2015 y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial		

Se observa que para ambos años existe una correlación positiva entre ambas variables, sin embargo se presenta una correlación más fuerte para el año 2010, es decir, que a pesar de que en ambos años la pavimentación de las calles esta positivamente relacionada con la concentración de actividad económica, ésta relación es más fuerte para el años 2010. Por otro lado, al obtener los resultados

de la regresión entre estas mismas variables y para los mismos años (2010 y 2014), los resultados arrojan que la concentración de actividad económica es una variable estadísticamente significativa, ya que su P-value es menor al 0.05 es decir, que la concentración de actividades sí juega un papel importante para la pavimentación de las calles del municipio.

Es de esperarse que para los periodos de gobierno venideros se incremente la pavimentación de las calles con alta y media concentración, siendo bastante probable que para las vías con alta concentración se alcance ya un 100% y a un mediano plazo se pavimenten la totalidad de las calles con concentración media. Pese a la mayor asignación de los recursos a las otras vías, se prevé que seguirán a la zaga en cuanto a porcentaje de pavimentación por dos razones esenciales, su superficie total es mucho mayor y el crecimiento urbano que aún existe en este municipio periférico se manifestará en la generación de calles de baja o muy baja concentración de actividad económica.

Otro punto que también está estrechamente relacionado con la actividad económica, es la concentración de puestos laborales, el cual será medido por la población ocupada en las diferentes AGEB's del municipio. Para realizar el análisis de este punto se toman en cuenta los datos de la población ocupada de los censos económicos de 2004 y 2009, con los que se pueden observar el incremento de esta población en relación con la pavimentación de las calles.

Al analizar el crecimiento de la población ocupada para el periodo 2004-2009 se observa que hay casos donde el crecimiento es negativo, es decir, hay AGEB's donde se presenta un decrecimiento de la población ocupada pero donde sí existe crecimiento de las calles pavimentadas. Estos casos se presentan principalmente en algunas AGEB's las colonias Darío Martínez 2 sección, Avandaro, Providencia, Santa Cruz y San Miguel Xico.

Por otro lado, también se presentan casos de AGEB's donde el crecimiento de la población ocupada es muy elevado, en las mismas AGEB's que se presenta un crecimiento significativo de las calles pavimentadas. En este caso las colonias

donde se presentan las AGEB's con mayor incremento son las colonias San Isidro, Guadalupana, Santiago, María Isabel, Niños Héroes, Jardín, Alfredo Baranda y San Miguel Xico, lo que se puede interpretar como una relación positiva entre el incremento de la población ocupada y la pavimentación de calles, que a su vez está estrechamente relacionada con las actividad económica. La comparación de la pavimentación de las calles en todo el periodo de estudio con la población ocupada en 2009, se puede observar en el mapa 4-6, donde claramente se observa que las AGEB's con mayor población ocupada en 2009 son las que han presentado un mayor avance en la pavimentación de sus calles.

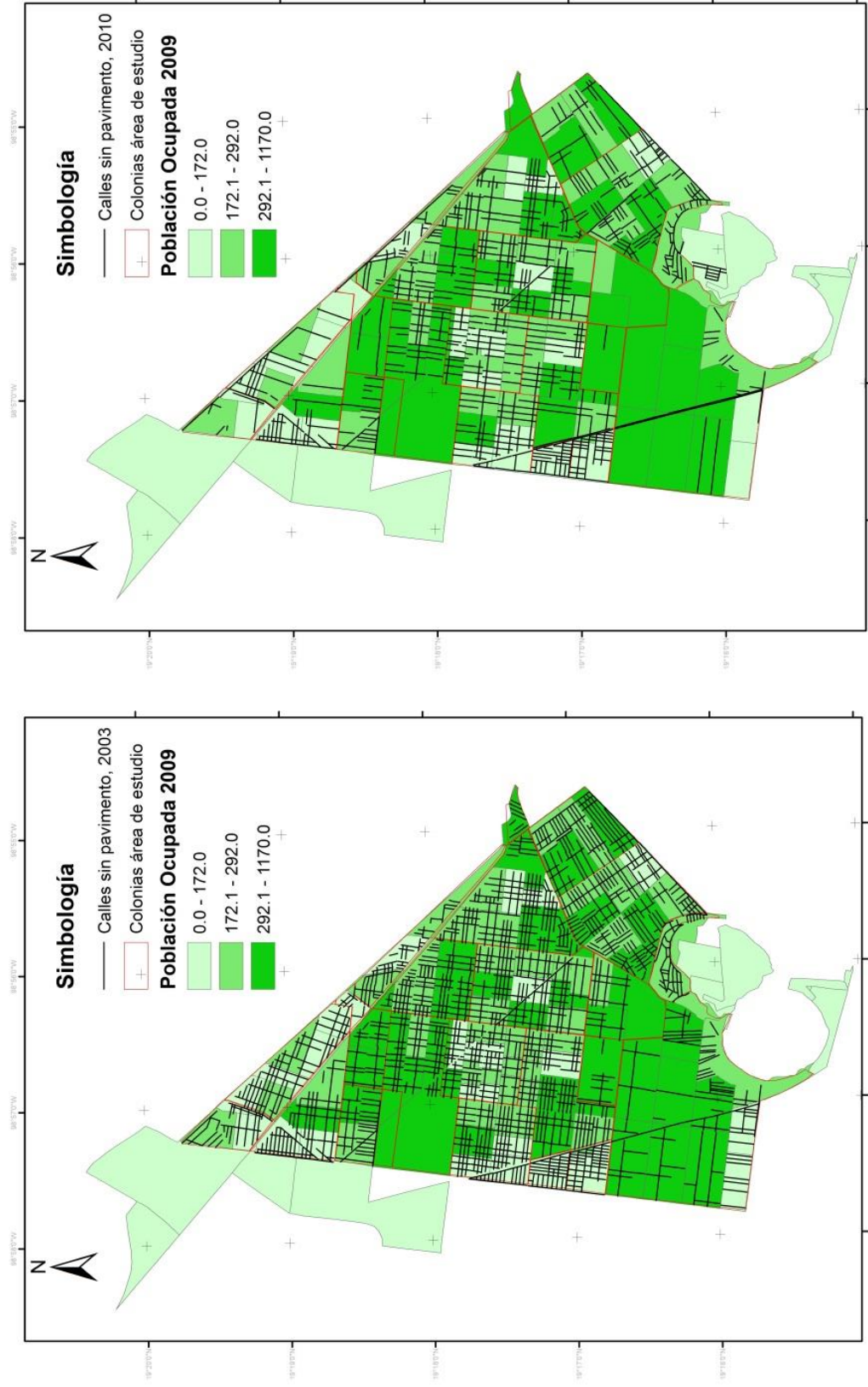
Al obtener los resultados de la regresión lineal y la matriz de correlación se observa que la población ocupada en 2009 fue determinante para la pavimentación de calles del 2010 ya que su P-value es de 0.017, es decir, que se ha considerado la actividad económica en las diferentes colonias y AGEB's para la pavimentación de calles, lo que es congruente con la información proporcionada por el funcionario municipal, que comentaba que uno de los factores para pavimentar las calles era la actividad económica, factor determinante para el desarrollo del municipio. Por otro lado, la Población Ocupada en 2004 no es estadísticamente significativa, ya que su P-value es de 0.057.

Cuadro 4-12 Correlación entre metros pavimentados en 2010 y la población ocupada en 2004 y 2009

Correlación	Metros pavimentados en 2010	Población Ocupada 2004	Población Ocupada 2009
Metros pavimentados en 2010	1.0000	--	--
Población Ocupada 2004	0.6343	1.0000	--
Población Ocupada 2009	0.6439	0.8660	1.0000

Fuente: elaboración propia con base en el Censo Económico 2009 y 2004, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Mapa 4-6 Población ocupada en 2009 y evolución de la pavimentación de calles (2003-2010)



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI, 2010

Al comparar los resultados de las matrices de correlación, se observa que la población ocupada es más importante para la pavimentación de las calles que el grado de concentración económica, pues mientras que la correlación entre la población ocupada en 2009 y las calles pavimentadas en 2010 es de 0.6439, la correlación entre la concentración económica y las calles pavimentadas en 2010 es de 0.2491.

4.2.5. Pavimentación entorno al equipamiento urbano

Otro factor determinante para decidir cuales calles son las que se van pavimentar es la ubicación del equipamiento urbano. Al observar el mapa 4-7, es claro que el desarrollo de pavimentación de calles responde a la concentración de equipamiento, pues son estas zonas del municipio donde hay una mayor concentración de población en determinadas horas del día, por lo que el tener calles pavimentadas y en buenas condiciones beneficia a la población que transita por ellas, principalmente peatones. Para poder obtener la información necesaria que permitió realizar el análisis de la evolución de pavimentación de las calles cercana al equipamiento urbano se obtuvo la longitud total de las calles que conforman las manzanas donde se encuentra el equipamiento, lo que permitió realizar la comparación entre los dos periodo de estudio.

En el mapa 4-7 se puede observar que las zonas con un mayor avance en la pavimentación de las calles coinciden en gran medida con las zonas donde se encuentra el equipamiento urbano, este avance se ha presentado principalmente en las colonias Providencia, Guadalupana, San Isidro, Santa Cruz, Independencia y San Miguel Xico, donde se encuentran un número considerable de equipamiento urbano, principalmente escuelas de nivel básico y mercados. Una característica interesante es que se presentan casos donde las primarias y secundarias se encuentran en la misma cuadra y en la misma calle, lo que es aún más importante que se pavimenten las calles que aún están sin pavimentar en las calles aledañas a estas zonas. En la tabla 4.13 se observa el crecimiento de los metros pavimentados de calles en los diferentes periodos, 2003-2010-2014 para los equipamientos de educación, salud y mercados, y se observa que los

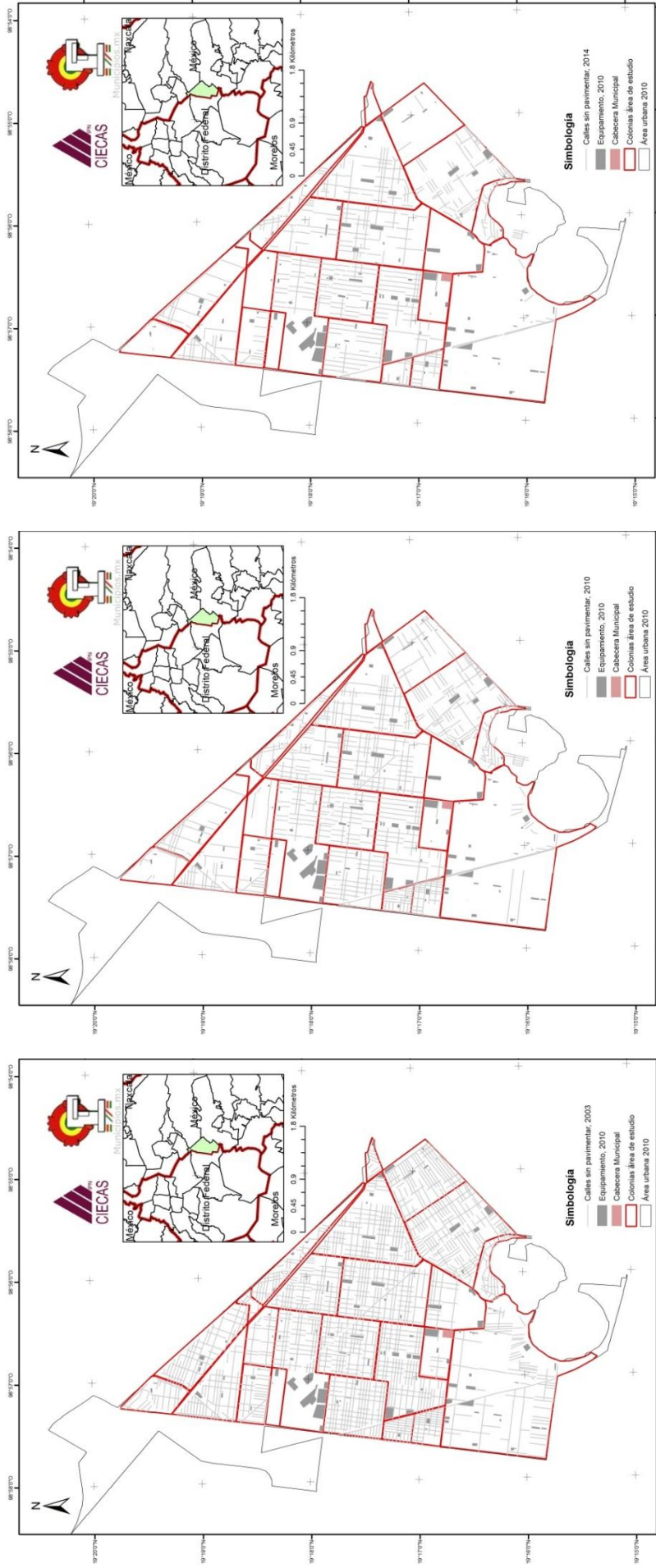
equipamiento de educación son los que han mostrado la TCMA más elevada, seguida de los mercados y por último el equipamiento de salud.

La evolución en la pavimentación cerca del equipamiento urbano justifica la información que facilitada por el funcionario municipal, pues él mencionaba que se daba una mayor importancia a las calles que estaban sin pavimentar cerca de estas zonas, que son mayormente escuelas y mercados, seguidos por hospitales, centros de salud y oficinas de gobierno.

Cuadro 4-13 Relación entre la pavimentación de calles y el equipamiento urbano

	% calles* pavimentadas 2003	% calles* pavimentadas 2010	TCMA %	% calles* pavimentadas 2014	TCMA %
Educación (Todos los niveles)	58.8863	79.4783	4.3770	83.8374	1.3438
Mercados	63.5059	84.7429	4.2074	88.4333	1.0714
Salud	76.9535	95.4627	3.1269	100	1.1676
*Longitud de las calles de la de la manzana donde se ubica el equipamiento,					
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010 y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial					

Mapa 4-7 Equipamiento urbano y evolución de la pavimentación de calles (2003-2014)



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI, 2010

4.2.6. Modelo econométrico general

En las secciones anteriores se observaron los resultados de las matrices de correlaciones y modelos econométricos entre la pavimentación de las calles con cada una de las variables que pueden explicar este fenómeno, estos modelos se hicieron de manera individual, es decir se relacionó la pavimentación de las calles con solamente una de las variables, de tal manera que permitiera observar si esa variable era determinante para la pavimentación de las calles en el municipio por medio de la correlación que presentaban entre ellas. De tal forma se tiene una primera aproximación para determinar el conjunto de variables que ayudan a explicar el proceso de pavimentación en el municipio.

En esta sección se obtendrá las matrices de correlación con más de una variable, que permita observar cuáles son, las que en conjunto, son determinantes para la pavimentación de las calles. Se obtendrán las matrices de correlación y los resultados de los modelos econométricos que permitan determinar cuáles son las variables más importantes. Las variables que se eligieron para cada uno de los modelos se tomaron con base en la temporalidad, es decir, se trataron de modelar variables en el mismo periodo del tiempo dependiendo los años para los que están disponibles los diferentes datos de las diferentes variables, de tal manera que el análisis de la evolución de la pavimentación de las calles se relacione con el comportamiento de las variables del mismo periodo.

En un primer modelo se obtiene la matriz de correlación entre las calles pavimentadas en 2010 y las posibles variables que pueden ser determinantes para ésta, como son las calles pavimentadas en 2003, ya que puede existir un comportamiento tendencial en el cual se dé prioridad de las zonas cuyas calles que ya están por ser pavimentadas en su totalidad, la población ocupada en 2009 es una variable determinante para explicar si la pavimentación de las calles está relacionada con la actividad económica y los viajes de origen en el municipio que podrían explicar el comportamiento de la evolución de las calles pavimentadas con base en la movilidad urbana del municipio, se observa también que las variables de este primer modelo son las que están temporalmente más cercanas a la

variable de calles pavimentadas en 2010, la matriz de correlación arroja los siguientes resultados:

Cuadro 4-14 Correlación entre pavimentación de calles 2003-2010, población ocupada 2009 y origen de viajes

Correlación	Calles con pavimento en 2010	Calles con pavimento en 2003	Población Ocupada en 2009	Origen de viaje en VCS
Calles con pavimento 2010	1.0000	--	--	--
Calles con pavimento en 2003	0.9296	1	--	--
Población Ocupada en 2009	0.6436	0.5839	1	
Origen de viaje en VCS	0.4348	0.427	0.6277	1

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007 y los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Se observa que todas las variables muestran una correlación positiva con las calles pavimentadas en 2010. En primer lugar se observa la variable Calles pavimentadas en 2003, lo que es reflejo de una tendencia a terminar las áreas con mayor pavimentación de calles, en segundo lugar se observa la Población Ocupada en 2009, lo que refleja la importancia de la movilidad urbana ya sea peatonal o en transporte público, dentro del municipio, puesto que la variable de Origen de viajes también muestra una correlación positiva. En este primer modelo se observa la importancia que tienen las calles pavimentadas para la movilidad urbana de la población que se dirige a sus empleos, ya sea dentro o fuera del municipio. Los resultados de la correlación arroja que dos de las tres variables en su conjunto son estadísticamente significativas, también muestra una R^2 del 0.8802, es decir, que las tres variables en su conjunto explican 88% de las calles con pavimento en 2010.

Cuadro 4-15 Regresión econométrica entre calles pavimentadas 2003, población ocupada 2009 y origen de viajes en VCS

Variables	P-Value	Coficiente
Calles con pavimento en 2003	0.0000	0.9899
Población Ocupada en 2009	0.001	1.8607
Origen de viaje en VCS	0.481	-82.35
Valor R2	0.8802	

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007 y los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y en datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

En un segundo modelo se incorporan las variables que temporalmente están más cercanas a la pavimentación de calles en 2014, las cuales son la densidad de población, de tal manera que permita observar si se toma en cuenta la aglomeración de población en un determinado espacio, y el crecimiento de calles pavimentadas de 2003 a 2010 para observar si continúa el efecto tendencial. Debido a que no hay información disponible actual sobre la población ocupada, se utiliza de nuevo la población ocupada de 2009, y por último, se agregan las variables de origen y destino de los viajes, de tal manera que se pueda observar cuál de las dos es la más importante para la pavimentación de las calles en 2014. Al obtener la matriz de correlación entre las variables anteriores se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 4-16 Correlación entre las variables: Calles pavimentadas, origen y destino de viajes en VCS, densidad poblacional, población ocupada 2009

Variables	Calles con pavimento en 2014	Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	Población Ocupada 2009	Destino de viaje en VCS	Origen de viajes en VCS	Densidad de población
Calles con pavimento en 2014	1.0000	--	--	--	--	--
Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	0.5848	1.000	--	--	--	--
Población Ocupada 2009	0.6139	0.388	1.000	--	--	--
Destino de viaje en VCS	0.3427	0.1096	0.3257	1.000	--	--
Origen de viaje en VCS	0.4126	0.1886	0.6277	0.5912	1	--
Densidad de población	-0.1713	0.1097	-0.238	-0.2011	-0.4803	1

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, en los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y con datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

En este segundo modelo todas las variables, con excepción de la densidad de población, muestran una correlación positiva siendo la más alta la de la población ocupada en 2009, estos resultados afirman dos cuestiones, la primera de ellas es que claramente la densidad de población no juega un papel determinante para la evolución de la pavimentación en las calles y que refuerza la información brindada por el funcionario municipal, la segunda, el hecho de que la correlación más alta se muestre en la población ocupada del 2009 indica que se ha tomado en cuenta los

centros de actividad económica que concentran este tipo de población y donde se presenta una gran movilidad de la población al ser zonas atractoras de la misma.

Los resultados de la regresión muestran que las variables crecimiento absoluto entre 2003 y 2010, población ocupada en 2009 y destino de viajes en VCS son estadísticamente significativas al mostrar un P-value menor a 0.05, en cambio, las variables origen de viajes en VCS y densidad de población no son estadísticamente significativas al mostrar un P-value mayor al 0.05. Este conjunto de variables explican en un 52% el comportamiento de la pavimentación de calles en 2014.

Cuadro 4-17 Regresión entre las variables: Calles pavimentadas, origen y destino de viajes en VCS, densidad poblacional, población ocupada 2009

Variables	P-Value	Coefficiente
Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	0.0000	1.07
Población Ocupada 2009	0.0000	4.78
Destino de viaje en VCS	0.0420	576.61
Origen de viaje en VCS	0.4690	-229.10
Densidad de población	0.1810	-6.85
Valor R2	0.5250	
Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, en los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y con datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial		

Un último modelo se obtiene la matriz de correlación entre las variables calles con pavimento en 2014, crecimiento absoluto de las calles pavimentadas entre 2003 y 2010, la Población Ocupada y el destino de los viajes. En este caso se incorporan las mismas variables que en el caso anterior ya que no se cuentan con variables actualizadas que pudieran ser de mayor utilidad, como la población ocupada o los orígenes y destinos de los viajes, a excepción del crecimiento absoluto de calles pavimentadas entre 2003 y 2010, de tal manera que permita observar si estas variables tienen el mismo efecto para las calles pavimentadas en 2014.

Cuadro 4-18 Correlación entre las variables: Calles pavimentadas, destino de viajes en VCS, y población ocupada 2009

Variables	Calles con pavimento en 2014	Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	Población Ocupada 2009	Destino de viaje en VCS
Calles con pavimento en 2014	1.0000	--	--	--
Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	0.5848	1.000	--	--
Población Ocupada 2009	0.6139	0.388	1.000	--
Destino de viaje en VCS	0.3427	0.1096	0.3257	1.000

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, en los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y con datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

En esta última matriz de correlación se observa que todas las variables muestran una correlación positiva, iniciando por la Población Ocupada en 2009, seguida del crecimiento de los metros de calles pavimentado y por último el destino de los viajes en el mismo municipio, es decir, se observa que el hecho de que la población tenga la necesidad de trasladarse hacia sus actividades laborales dentro del municipio es un aspecto fundamental para la pavimentación de las calles en 2014. Los resultados de este último modelo muestran que las tres variables son estadísticamente significativas, con un P-value menor a 0.05 y con una R^2 del 0.515, es decir, que las tres variables juntas explican el 51.5% de las Calles con pavimento en 2014.

Cuadro 4-19 Regresión entre las variables crecimiento de calles pavimentadas 2003-2010, población ocupada, destino de viajes en VCS

Variables	P-Value	Coficiente β	β	x
Constante	0.005	111.838	--	--
Crecimiento absoluto entre 2003 y 2010	0.0000	1.0094	β_0	x_1
Población Ocupada 2009	0.0000	4.6491	β_1	x_2
Destino de viaje en VCS	0.0350	506.5452	β_2	x_3
Valor R2	0.5150			

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta Origen-Destino 2007, en los Censos Económicos 2009 y 2004, INEGI y con datos obtenidos a partir de la fotointerpretación espacial

Al observar los resultados de los tres modelos y considerando que se realizaron para periodos de tiempo diferentes, se observa claramente que en todos los modelos las

variables estadísticamente significativas son las relacionadas al efecto tendencial de la pavimentación, la población ocupada del 2009 y los destinos de viaje en VCS. Se puede construir una ecuación general que describa la evolución de la pavimentación de las calles en el municipio con base en estas tres variables como se muestra a continuación.

$$\text{calles pavimentadas} = c + \beta_0 x_1 + \beta_1 x_2 + \beta_2 x_3 + u_i$$

$c = \text{constante}$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2 = \text{parámetros de las variables independientes}$

$x_1 = \text{efecto tendencial de la calles pavimentadas}$

$x_2 = \text{Poblacion Ocupada}$

$x_3 = \text{Destino de viajes en VCS}$

$u_i = \text{error}$

Con los valores de los coeficientes de la regresión, la ecuación que explica el 51% proceso de la pavimentación de las calles queda de la siguiente manera:

$$\text{calles pavimentadas} = 111.838 + 1.0094x_1 + 4.64x_2 + 506.54x_3 + u_i$$

Los resultados de los modelos anteriores muestran que el crecimiento de los metros de calles pavimentados está estrechamente relacionado con la actividad económica, con la movilidad urbana dentro del municipio y lo importante que es para las autoridades municipales el terminar de pavimentar calles o colonias que ya estén a punto de ser totalmente pavimentadas, que es uno de los criterios que mencionaba el funcionario municipal, es decir, el proceso de pavimentación ha respondido a la dinámica que se desarrolla en torno a la actividad económica pues se ha observado que las colonias que concentran una mayor población ocupada y que son receptoras de la mayoría de los viajes del municipio son las que han presentado un mayor avance en la pavimentación de sus calles. Los coeficientes que muestra la regresión dejan claro la relación positiva entre el proceso de la pavimentación de las calles y

las diferentes variables, sin embargo estas variables en conjunto explican sólo en un 51% a la variable dependiente, esto puede ser resultado de que la variable más importante para el procesos de pavimentación en una variables que difícilmente se puede cuantificar por su naturaleza, que es una decisión personal del presidente municipal, la cual se basa principalmente en promesas de campaña y difícilmente se basa en el conocimiento científico sobre el impacto que puede tener pavimentar una u otra calles del municipio.

Claro ejemplo de los resultados de la regresión anterior son las colonias Guadalupana, San Isidro y Providencia en las que se presenta una combinación de las variables determinantes para la pavimentación de calles, pues en estas colonias existe una densidad de población media, son colonias receptoras de viajes, son colonias donde se encuentran vialidades con alta concentración de actividad económica, (mapa 4-5) y tienen una tasa de crecimiento media anual de 8.4%, 7.17%, 11.30% respectivamente para el periodo de 2003-2014 . También se presentan el caso de la colonia San Miguel Xico, Jardín y Alfredo Baranda, que son colonias del centro del municipio donde se presenta una concentración de actividad económica alta y muy alta, lo que atrae población que se ocupa en los diferentes comercios y que por lo tanto son el destino de una parte considerable de los viajes del municipio.

Si bien en estas colonias se ha presentado un mayor avance en la pavimentación de sus calles, existen casos contrarios como son los de las colonias que se encuentran en el centro del municipio, que si bien no presentan características de actividad económica tan importantes, como la concentración económica, la población ocupada o los destinos de viaje, en estas colonias sí se presenta una densidad población media, ejemplo de esto son las colonias Concepción, Niños Héroes y Santa Cruz que tienen una TCMA de solamente 3.13%, 10.09%, 7.88%. Es claro que estas colonias son las que necesitan una atención inmediata en el tema de la pavimentación de sus calles, pues a medida que la población crece también lo hace necesidad de movilidad de la población y de dinamizar la actividad económica dentro del municipio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

En el análisis realizado se cumplen los objetivos que se plantearon en la introducción de este trabajo pues se logró identificar los factores territoriales que han influido en la toma de decisiones para la pavimentación de calles por medio de las entrevistas al funcionario municipal y de los modelos econométricos realizados. Con base en la información que proporcionó el funcionario municipal encargado de las obras de pavimentación de las calles, los principales criterios que toman en cuenta para sugerir las calles a pavimentar son: el equipamiento urbano, la jerarquía de vialidades del municipio, las colonias que ya cuentan prácticamente con todas sus calles pavimentadas y las calles que pueden servir para alimentar o desahogar las vialidades principales.

Con base en los modelos econométricos, se pudo observar que los criterios estrechamente relacionados con la pavimentación de calles son las AGEB's con mayor concentración de población ocupada, el destino de viajes de la población y el efecto tendencial de las calles pavimentadas. Estas características están relacionadas también con la dinámica económica y social del municipio, cuya principales actividades económicas son el comercio y los servicios, establecidos esencialmente en las vialidades primarias del municipio, lo que a su vez son puntos de atracción de población.

Se pudo observar la dinámica de la movilidad urbana, demográfica y económica del municipio, al mostrar que las colonias del centro del municipio son las que presentan una mayor densidad de población, por el lado de la movilidad urbana son las colonias ubicadas al este del municipio las que tienen una mayor participación en los viajes con origen y destino en el municipio. Respecto a la población ocupada las colonias del centro y del este del municipio son las que concentran a esta población, por último, se observó que la concentración de actividades económicas es más intensa en las principales vialidades del municipio, pues es el comercio y los servicios las principales actividades económicas.

El proceso de pavimentación que se ha presentado en las zonas más beneficiadas ha respondido principalmente a la movilidad urbana y a la actividad económica, pues son colonias por donde cruzan vialidades con una concentración económica muy alta y alta, y son el destino de una cantidad considerable de viajes dentro del municipio. Existen colonias que si bien no cuentan con una importante actividad económica sí muestran una densidad de población alta y media y por donde cruzan vialidades con concentración económica alta y media sin embargo las calles de estas colonias no están pavimentadas.

Al realizar el análisis financiero con la información disponible, se observó que las principales fuentes de recursos para llevar a cabo las obras de pavimentación provienen de fondos y programas tanto federales como estatales, como son el FISM, FOPAEDIAPIE, Hábitat, GIS, FEFOM, PAD y recursos del Ramo 23, sin embargo para los años de análisis se pudo observar que no se ejercieron todos los recursos que se autorizaron para el municipio lo que es muestra una falta de capacidades de gestionar estos recursos y para el aprovechamiento de los mismos, pues hace falta que éstos se utilicen en su totalidad y esto sólo puede lograrse por medio de la ejecución de todas la obras posibles.

Con base en el análisis realizado, se observa que los criterios sobre los que se ha basado el proceso de pavimentación en las calles e Valle de Chalco no toma en cuenta otros criterios fundamentales para mejorar la movilidad urbana de la población así como el desarrollo del municipio, estos criterios pueden mejorar al realizar estudios técnicos por parte de las autoridades municipales, como son estudios sobre la movilidad de la población, tanto aquella que se mueve por diferentes tipos de vehículos como las que se mueve por medios no motorizados, como la bicicleta o a pie, estudios sobre la red de transporte colectivo que ayuden a identificar las principales calles y vialidades que tengan un mayor flujo de peatones y vehículos, otro criterio que deben tomar en cuenta son las características demográficas, principalmente la densidad de población, para lo cual se debe contar con datos y estudios actualizados sobre las características demográficas del municipio para identificar las zonas con una mayor densidad poblacional. Se deben

mejorar también la capacidad de gestión de recursos al ejecutar el mayor número de obras posibles y agotar los recursos disponibles para estas actividades, pues el objetivo de los recursos provenientes de los fondos y programas es hacer uso pleno de ellos.

Es importante también mencionar los puntos positivos que se han desarrollado en el proceso de pavimentación a lo largo del periodo de estudio. Un primer punto que es muy notable es el hecho de que en el periodo estudiado el proceso de pavimentación no se ha estancado, es decir, se ha mostrado un avance significativo en las calles pavimentadas ya que en el periodo 2003-2010 los metros pavimentados de calles crecieron 8.04%, presentando el mayor crecimiento en las colonias Santiago, Américas II y María Isabel con una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 22.8%, 20.7% y 19% respectivamente, mientras que en el periodo 2010-2014, los metros pavimentados crecieron 4%, en este periodo las colonias que presentaron una mayor TCMA fueron las colonias Américas I, Américas II y Cerro del Marques con una TCMA de 53%, 17.2 y 15.9% respectivamente. Otro punto a destacar es la preparación del personal involucrado en la ejecución de las obras de pavimentación, pues todo su equipo de trabajo cuenta con una licenciatura o ingenierías relacionadas con este tema, sin embargo, solamente se enfocan a los procesos de ejecución de la pavimentación como en los estudios de costo de obra, tipos de materiales, gestionar con las empresas que se van a encargar de la obra, que si bien estas actividades son de gran importancia, estos mismos funcionarios deberían poder realizar estudios de más profundidad.

Si bien los funcionarios municipales procuran tener actualizada la información sobre las propuestas de calles a pavimentar, con base en la entrevista al funcionario municipal, solamente cuentan con la ubicación de las calles que se proponen y no cuentan con un inventario histórico, la base de datos generada en este trabajo puede ser de gran utilidad para facilitar la ubicación de aquellas calles sin pavimentar y observar las características demográficas, equipamiento urbano y concentración de actividad económica cercanas a las calles sin pavimento.

Otro de los puntos a destacar se refiere a los estudios costo-beneficio que se realizan para calcular el costo de las posibles calles a pavimentar, pues procuran tener precios actualizados de todos los materiales que utilizan, se ayudan con hojas de cálculo electrónicas donde sistematizan toda la información, como el precio de los materiales, medidas de las calles, tipo de cambio, etc., lo que ayuda a obtener el costo de las diferentes opciones de calles a pavimentar. Relacionado con este tema, es importante mencionar el esfuerzo que se realiza para poder acceder a todos los recursos financieros que pueden ser destinados a la pavimentación de calles, pues para 2013 y 2014, los recursos financieros se obtuvieron de diferentes fondos, tanto federales como estatales, este es un esfuerzo importante ya que el contar con los recursos financieros es lo que permite el desarrollo de todo tipo de actividad llevada a cabo por el municipio y requiere una adecuada coordinación e interacción entre diversas dependencias del municipio.

El proceso que también muestra puntos positivos en las relaciones que tiene con las constructoras privadas que llevan a cabo la ejecución de la obra de pavimentación, así como el procedimiento que deben de seguir para que se adjudiquen las obras a las empresas privadas, ya que se llevan a cabo licitaciones dentro del municipio, y se adjudican por diversos tipo de contrato, es decir, existe un proceso legal para que las diferentes obras públicas del municipio sean realizadas por empresas privadas que garanticen buenos resultados en tiempo y forma de las obras otorgadas.

Una de las partes más importantes a destacar, es el hecho de que el presidente municipal es el que toma la decisión sobre las calles a pavimentar con base en sus promesas de campaña, que si bien puede que no estén fundamentadas con estudios de impacto económico y social para la población, estas promesas se cumplen y generan una percepción positivas a la población, pues al observar que en efecto se les están cumpliendo sus peticiones, esto puede ser positivo para la administración o partido político en turno para sus administraciones futuras.

Las recomendaciones para la pavimentación de calles en este trabajo están basadas en las variables relacionadas con este proceso, de tal manera que se le pueda brindar a las autoridades municipales una idea clara sobre cuáles son las

calles y vialidades que al pavimentarse puedan generar un mayor beneficios para la población, para el desarrollo económico del municipio y para mejorar la movilidad urbana de la población que realiza sus actividades cotidianas en el municipio. Las calles que se proponen se seleccionaron a partir de un modelo con base en la información que se fue recopilando a lo largo de la investigación, principalmente la generada por la delimitación de calles con y sin pavimento, pues son éstas la principal fuente de información y en la que se basa los modelos econométricos realizados.

El modelo sobre el que se realizan las propuestas considera la población ocupada, la densidad de población, la intensidad del destino de los viajes, la concentración del equipamiento urbano y el porcentaje de metros de calles que aún están sin pavimentar en las diferentes AGEB's. A cada una de esta variables se les asigna un determinado valor con base en la variable que se considere más importante, de tal manera que en conjunto, estas variables arrojen un determinado valor sobre el cual se basa la elección de las AGEB's con mayor prioridad a ser pavimentadas, posteriormente, para realizar la selección de las calles a pavimentar de las AGEB's, se seleccionaron aquellas que estén cerca a algún tipo de equipamiento urbano, aquellas que ayuden a desahogar o alimentar a las vialidades primarias y secundarias, o bien, calles que puedan mejorar la movilidad dentro y fuera de la misma colonia.

La metodología y el modelo presentado en este trabajo tiene la característica de que se puede aplicar a la mayoría de los municipios del país, pues la información estadística y cartográfica de INEGI está disponible para todos lo municipio y abierta a todo público, mientras que los periodos de análisis pueden depender en mayor medida de la información sobre la evolución de las calles pavimentadas disponible en el municipio, o como en este caso, de las imágenes satelitales disponibles de *Google Earth*.

Los factores sobre los que se pueden tomar las decisiones de calles a pavimentar pueden cambiar con base en las características de cada municipio, pues no todos tienen las mistas dinámicas económicas, demográficas, geográficas o sociales, y

cada uno tiene sus prioridades, dependiendo de los recursos y de las necesidades particulares de cada uno de ellos, además de que están inmersos en una dinámica económica y social que cambia rápidamente, donde el crecimiento de las ciudades y de las zonas metropolitanas no se detiene y absorbe a los municipios de su periferia los cuales ante la necesidad de albergar a la población que migra hacia estas localidades deben generar proyectos de desarrollo que permitan dotar a la población de servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano que satisfaga sus necesidades. Sin embargo, debido a que en todos los municipios se generan actividades económicas, viajes de población, muestran diversos grados de densidad de población, equipamiento urbano, y avance o rezago en la pavimentación de sus calles, y con base en el modelo realizado para las propuestas de calles a pavimentar en Valle de Chalco, los factores más importantes sobre los cuales los municipios deberían basar la pavimentación de calles serían, en primer lugar, pavimentar aquellas calles y vialidades cercanas al equipamiento urbano como escuelas, hospitales, mercados, etc., como un segundo criterio, aquellas calles de colonias o AGEB's con una elevada densidad de población, un tercer criterio sería pavimentar calles o vialidades donde se concentra la actividad económica estrechamente relacionada con los destinos de viaje de la población ocupada en el municipio, o bien, calles cercanas a estas vialidades que generalmente son las vialidades primarias donde la concentración de actividad económica es mayor, a partir de este criterio se podría priorizar aquellas calles que sean alimentadoras de las vialidades primarias o que puedan servir para desahogar el flujo de personas o automóviles de estas vialidades.

No obstante, como se mencionó anteriormente, debido a la diferencia entre los municipios, sus autoridades pueden dar un valor mayor o menor en el modelo a los diferentes factores que se presentan en este trabajo, pues al no ser iguales los factores y las estadísticas económicas, sociales, demográficas y de infraestructura urbana, tanto los resultados de los modelos econométricos van a cambiar así como los factores determinantes para la pavimentación de las calles, de acuerdo a las prioridades y objetivos a corto, mediano y largo plazo que se hayan determinado en cada municipio.

5.1. Propuesta para el avance de la pavimentación de las calles

A lo largo de trabajo se pudo observar que el proceso de pavimentación de las calles ha respondido medianamente a las necesidades de movilidad urbana de la población, ya que se ha observado un avance considerable en las zonas cercanas al equipamiento urbano, a las principales vialidades que cruzan el municipio, mismas que muestran un elevado nivel de concentración de actividad económica y por lo tanto, ha respondido también a la movilidad de la población ocupada. Sin embargo, siguen existiendo calles primarias y secundarias sin pavimentar o cerca de importantes puntos de convergencia poblacional, o bien, en zonas del municipio que presentan alta densidad poblacional, por lo que es determinante que se haga un esfuerzo para determinar prioridades de las calles a pavimentar, pues la población residente en las colonias con calles aun sin pavimentar han esperado aproximadamente 30 años para que cuenten con la infraestructura adecuada que facilite su movilidad. Esta propuesta plantea las líneas de acción para mejorar las condiciones de las calles y vialidades del municipio y por lo tanto de su población. Radica en ubicar las calles cuya pavimentación generaría el mayor beneficio para la población y la actividad económica que se desarrolla en el municipio. Esto se logró al considerar todas las características y variables que se mencionaron a lo largo de este trabajo.

El punto central de estas propuestas es mostrarle a las autoridades municipales, desde el encargado de las obras de pavimentación hasta el presidente municipal, las diferentes opciones que existen para que las futuras administraciones ataquen el problema de la pavimentación de calles que sin duda es de vital importancia para el desarrollo económico del municipio, para el bienestar de la población y para que el municipio desarrolle las capacidades necesarias para dotar a la población de vialidades y calles en buen estado, pues el proceso de expansión de las zonas metropolitanas del país provoca que los municipio más cercanos a éstas se conviertan en grandes receptores de población, por lo tanto, es determinante que los municipio desarrollen las capacidades pertinentes para poder dotar de los servicios

públicos adecuados a la creciente población que en determinado momento, los municipios periféricos a las zonas metropolitanas tendrán que albergar.

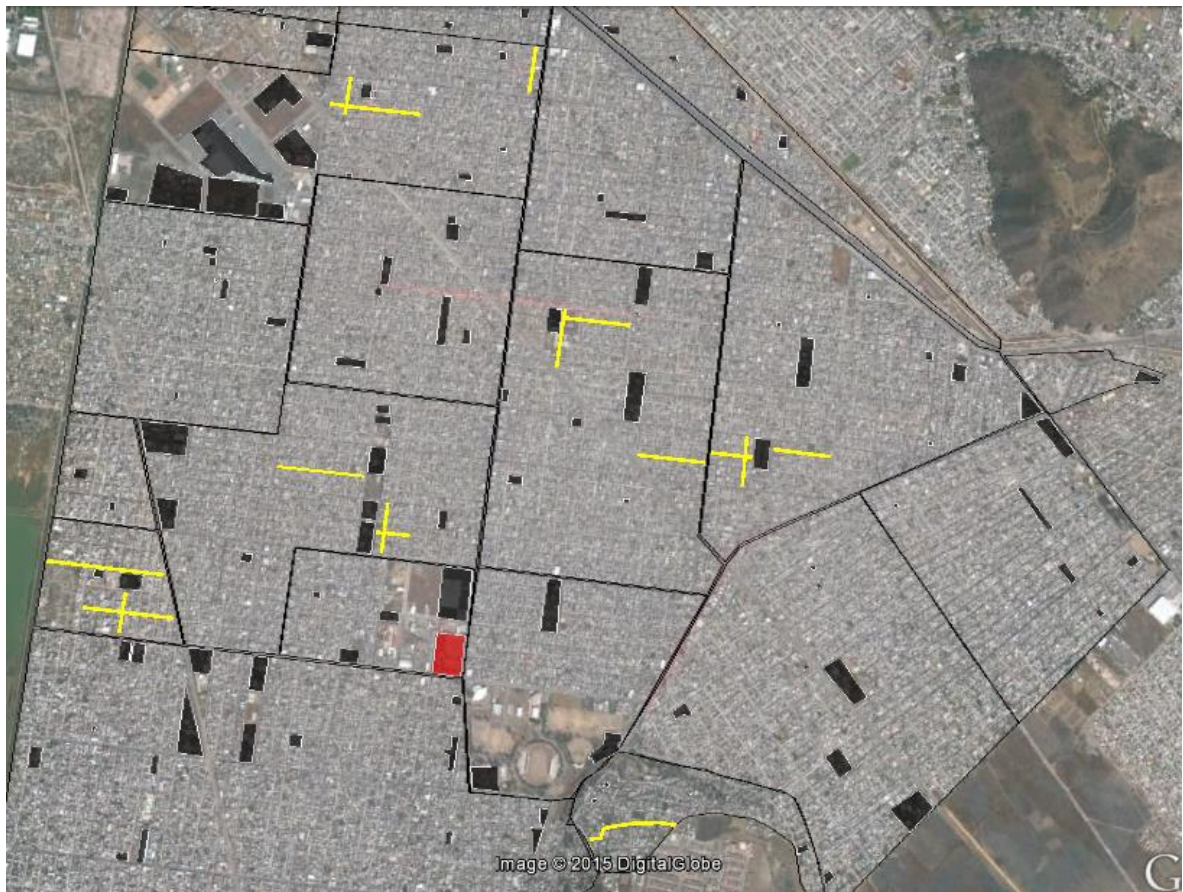
En los siguientes mapas se pueden observar propuestas sobre las calles a pavimentar en las diferentes AGEB's del municipio, estas propuestas se presentan a corto (1 año), mediano (2 años) y largo plazo (3 años). Las calles que se proponen en cada periodo se seleccionaron con base en un modelo que considera la población ocupada, la densidad de población, la intensidad del destino de los viajes, la concentración del equipamiento urbano (recuadros en negro) y el porcentaje de metros de calles que aún están sin pavimentar en las diferentes AGEB's, de tal manera que, en conjunto, estas variables arrojen un determinado valor sobre el cual se basa la elección de las AGEB's con mayor prioridad a ser pavimentadas, posteriormente, para realizar la selección de las calles a pavimentar, se seleccionaron aquellas que estén cerca a algún tipo de equipamiento urbano, aquellas que ayuden a desahogar o alimentar a las vialidades primarias y secundarias, o bien, calles que puedan mejorar la movilidad dentro y fuera de la misma colonia, este modelo de decisión se puede observar en el Anexo A-3 de los anexos.

Los recursos para llevar a cabo la pavimentación de estas calles pueden tener origen en los fondos y programas que se han mencionado anteriormente, sin embargo, no se puede dejar de lado la opción de tratar de conseguir recursos de instituciones internacionales y/o de instituciones privadas, lo que a su vez presionará a que los funcionarios municipales y el municipio como institución desarrolle las capacidades necesarias para gestionar y poder obtener estos recursos.

Las propuestas en el siguiente mapa corresponden a las de corto plazo, pues son calles ubicadas en las AGEB's de colonias con un número de equipamiento importante, con elevada densidad de población, con un nivel elevado de población ocupada y colonias que son el destino de un número importante de viajes y en aquellas que tienen un rezago más importante respecto a los metros pavimentados de calles. De manera particular, en la colonia Santiago se encuentra la Plaza Sendero, que es una trectora importante de población ocupada y por lo tanto el

destino de los viajes de la población que se dirige a trabajar o a realizar alguna compra. Por otro lado las colonias Niños Héroes, Santa Cruz y San Isidro son colonias con una elevada densidad de población y donde se concentra un número importantes de equipamiento urbano, principalmente escuelas primarias y secundarias. Por último, las calles propuestas para la colonia Américas II pueden beneficiar de manera importante a la población que reside en esa área, que está muy cerca a las lagunas de Xico y que en temporadas de lluvias estas más expuestas a inundaciones debido a esta misma cercanía.

Mapa 5-1 Propuestas de calles a pavimentar a corto plazo



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes de Google Earth

En las propuestas para el mediano plazo se consideran aquellas calles en AGEB's de colonias con las mismas características que en el caso anterior, solamente que en este caso, se localizan en las AGEB's que no tienen un rezago importante en los metros pavimentados de calles como es el caso de AGEB's en las colonias San

Isidro, Santa Cruz, Niños Héroes, María Isabel y Concepción. En el caso de la colonia Américas I se tomaron los mismos criterios que en el caso anterior, debido su cercanía con las lagunas de Xico y el mayor riesgo de inundaciones de sus calles.

Mapa 5-2 Propuesta de calles a pavimentar a mediano plazo



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes de Google Earth

En las propuestas para el largo plazo se consideran aquellas calles en AGEB's cercanas a las vialidades primarias y secundarias, además, las calles seleccionadas se localizan en AGEB's que tienen un avance muy importante de metros pavimentados de sus calles, es decir, en estas AGEB's prácticamente la totalidad de sus calles están pavimentadas, por lo tanto, las calles seleccionadas están enfocadas a funcionar como opción de alimentación o de desahogo de vehículos que circulan por las vialidades primarias y secundarias del municipio, de modo tal que se agilice el tránsito en estas vialidades evitando pérdida de tiempo para la población.

Mapa 5-3 Propuesta de calles a pavimentar a largo plazo



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes de Google Earth

Anexos estadísticos

Anexo A-1	AGEB	Con pavimento TCMA 03-10	Con pavimento Crecimiento 2003-2010	Crecimiento absoluto en metros	Con pavimento TMCA 10-14	Con pavimento Crecimiento 2010-2014	Crecimiento absoluto en metros	Densidad
San Isidro	AGEB 0457	8.17	73.28	1848.00	2.32	9.61	420.00	170.00
	AGEB 0461	8.59	78.00	1287.00	1.46	5.96	175.00	172.00
	AGEB 0476	4.56	36.60	1155.00	3.31	13.89	599.00	161.00
	AGEB 057A	4.51	36.19	913.00	5.33	23.11	794.00	139.00
	AGEB 0584	8.16	73.18	1561.00	0.03	0.11	4.00	216.00
	AGEB 1084	5.37	44.20	1513.00	0.00	0.00	0.00	159.00
	AGEB 1099	9.78	92.12	830.00	0.00	0.00	0.00	206.00
Providencia	AGEB 0442	3.99	31.50	671.00	9.57	44.13	1236.00	170.00
	AGEB 0601	7.69	67.94	2950.00	4.36	18.61	1357.00	216.00
	AGEB 071A	12.71	131.00	2075.00	5.69	24.79	907.00	128.00
	AGEB 0724	16.68	194.36	2826.00	5.94	25.98	1112.00	201.00
María Isabel	AGEB 0739	18.59	229.85	3712.00	8.67	39.48	2103.00	189.00
	AGEB 0137	8.78	80.21	1455.00	5.87	25.63	838.00	200.00
	AGEB 0264	13.28	139.36	1257.00	2.93	12.23	264.00	177.00
	AGEB 0279	10.58	102.24	2287.00	2.83	11.83	535.00	192.00
	AGEB 0283	3.26	25.17	694.00	3.65	15.42	532.00	193.00
	AGEB 1031	15.32	171.21	1861.00	5.38	23.30	687.00	170.00
Concepción	AGEB 1027	6.13	51.64	629.00	8.42	38.17	705.00	215.00
	AGEB 0141	9.79	92.26	1478.00	3.07	12.86	396.00	195.00
	AGEB 0156	6.17	52.08	876.00	0.00	0.00	0.00	175.00
	AGEB 0160	11.16	109.77	2045.00	0.29	1.15	45.00	205.00
	AGEB 0300	8.40	75.84	970.00	5.32	23.03	518.00	191.00
	AGEB 0315	7.27	63.47	813.00	0.00	0.00	0.00	165.00
	AGEB 0404	9.67	90.82	1148.00	0.00	0.00	0.00	180.00
Niños Héroes	AGEB 1046	7.04	61.03	924.00	2.20	9.11	222.00	203.00
	AGEB 1050	6.05	50.85	570.00	2.45	10.17	172.00	203.00
	AGEB 0029	16.21	186.18	2424.00	1.54	6.31	235.00	212.00
	AGEB 0033	3.18	24.46	523.00	0.00	0.00	0.00	141.00
	AGEB 0048	2.59	19.57	298.00	0.00	0.00	0.00	174.00
Sta Cruz	AGEB 0989	12.20	123.83	3201.00	2.04	8.40	486.00	173.00
	AGEB 1008	15.94	181.63	2027.00	1.95	8.02	252.00	188.00
	AGEB 0052	1.66	12.22	321.00	9.91	45.95	1354.00	200.00
	AGEB 0175	5.37	44.19	882.00	10.49	49.06	1412.00	190.00
	AGEB 018A	5.05	41.17	993.00	3.87	16.39	558.00	160.00
	AGEB 0194	4.96	40.35	725.00	7.10	31.56	796.00	201.00
	AGEB 0207	5.12	41.88	1383.00	1.63	6.68	313.00	181.00
	AGEB 032A	4.41	35.25	710.00	3.67	15.49	422.00	144.00
	AGEB 0334	5.71	47.46	991.00	0.00	0.00	0.00	193.00
Jardín	AGEB 0349	5.03	40.95	563.00	6.26	27.50	533.00	196.00
	AGEB 0353	5.87	49.09	890.00	4.72	20.24	547.00	203.00
	AGEB 0067	5.08	41.43	1616.00	0.00	0.00	0.00	201.00
Jardín	AGEB 0071	4.00	31.58	1146.00	0.00	0.00	0.00	56.00
	AGEB 0211	10.77	104.65	2478.00	0.00	0.00	0.00	184.00

Anexo A-2	AGEB	Proporción de viajes ovcs-dvcso	Proporción de viajes dvcs-ovcso	Proporción de viajes ovcs-dvcs	Proporción de viajes dvcs-ovcs	Con pavimento TCMA 2003-2010	Crecimiento 2003-2010 mts
DM2	AGEB 0832	0.48	0.71	0.86	1.31	8.49	1750.00
	AGEB 0847	1.06	1.09	0.88	0.00	10.75	1862.00
	AGEB 0866	0.42	0.58	0.00	0.29	4.81	444.00
	AGEB 089A	0.67	0.80	0.55	0.62	15.98	1880.00
	AGEB 0902	1.85	1.70	0.88	1.56	6.14	292.00
	AGEB 0870	1.04	1.19	0.36	0.36	8.63	1449.00
San Isidro	AGEB 0457	0.58	0.29	0.22	0.22	8.17	1848.00
	AGEB 0461	1.84	2.92	1.55	3.60	8.59	1287.00
	AGEB 0476	2.01	1.20	3.27	2.42	4.56	1155.00
	AGEB 057A	1.11	1.46	1.20	0.86	4.51	913.00
	AGEB 0584	0.39	0.55	0.00	0.00	8.16	1561.00
	AGEB 1084	0.73	2.15	1.68	2.35	5.37	1513.00
	AGEB 1099	0.20	0.15	0.00	0.00	9.78	830.00
Providencia	AGEB 0442	0.00	0.00	0.44	0.00	3.99	671.00
	AGEB 0601	1.92	1.69	1.36	0.47	7.69	2950.00
	AGEB 071A	1.26	0.57	1.54	1.31	12.71	2075.00
	AGEB 0724	0.46	0.03	0.38	0.00	16.68	2826.00
Guadalupana	AGEB 0739	1.31	1.83	1.05	0.50	18.59	3712.00
	AGEB 0480	0.64	0.28	0.89	0.63	4.63	878.00
	AGEB 0495	1.23	0.17	2.56	0.77	3.99	941.00
	AGEB 0616	1.21	1.42	0.48	2.04	8.11	1181.00
	AGEB 0620	1.35	1.92	0.45	0.90	11.83	2765.00
	AGEB 0635	1.92	2.06	0.86	0.87	7.25	1514.00
	AGEB 0743	0.96	2.03	1.21	2.79	2.78	468.00
	AGEB 0758	0.46	0.64	0.49	0.49	9.46	1805.00
Santiago	AGEB 0762	0.35	0.73	0.53	1.35	6.46	1284.00
	AGEB 0391	3.45	2.00	3.80	3.50	4.56	1295.00
	AGEB 0512	0.82	0.65	0.43	0.28	2.54	834.00
	AGEB 0527	0.19	0.00	0.00	0.00	0.09	12.00
	AGEB 064A	1.25	0.94	1.50	0.55	7.78	1518.00
Niños Héroes	AGEB 0796	0.29	0.71	0.00	0.22	4.82	742.00
	AGEB 0029	1.05	1.05	0.67	0.99	16.21	2424.00
	AGEB 0033	1.10	1.39	0.74	1.12	3.18	523.00
	AGEB 0048	0.38	0.00	0.88	0.00	2.59	298.00
	AGEB 0989	1.84	1.24	1.95	2.39	12.20	3201.00
Jardín	AGEB 1008	0.74	1.16	0.00	0.00	15.94	2027.00
	AGEB 0067	1.84	1.12	2.44	2.80	5.08	1616.00
	AGEB 0071	3.12	1.89	3.47	1.45	4.00	1146.00
Alfredo Baranda	AGEB 0211	0.23	0.00	0.54	0.00	10.77	2478.00
	AGEB 0014	5.45	1.83	7.18	2.77	4.60	2092.00
Xico	AGEB 0086	1.97	1.65	1.94	2.45	3.05	1964.00
	AGEB 0090	1.95	1.03	3.36	2.61	5.14	2759.00
	AGEB 0230	0.40	0.72	0.36	0.53	8.15	3255.00
	AGEB 0245	1.45	2.36	1.49	1.90	1.53	884.00
	AGEB 0368	0.95	1.34	1.11	2.15	1.86	1088.00
	AGEB 0372	1.13	1.16	0.94	0.42	7.42	2059.00
	AGEB 0387	2.40	2.84	0.00	1.02	1.12	607.00
	AGEB 1065	1.51	1.31	0.58	0.00	10.31	2203.00
	AGEB 107A	0.91	1.44	0.00	0.49	7.57	2168.00
	AGEB 025A	0.91	0.70	0.00	0.00	3.43	2081.00

Anexo A-3.- Matriz para la priorización de calles a pavimentar

Colonia	AGEB	Densidad Poblacional (Valor del Rango)	Ponderación	Población Ocupada (Valor del Rango)	Ponderación	Equipamiento (Valor del rango)	Ponderación	Origen de viajes (Valor del rango)	Ponderación	Destino de viajes (Valor del rango)	Ponderación	% metros sin pavimentar 2014	Ponderación	Valor final	Prioridad
---------	------	--	-------------	-------------------------------------	-------------	--------------------------------	-------------	------------------------------------	-------------	-------------------------------------	-------------	------------------------------	-------------	-------------	-----------

Población Ocupada	
Rango	Valor
muy alto	3
Alto	2
medio	1
bajo	1
muy bajo	

Origen de viaje	
Rango	Valor
muy alto	4
Alto	3
medio	2
bajo	1
muy bajo	

Equipamiento	
Rango	Valor
muy alto	4
Alto	3
medio	2
bajo	1
muy bajo	0

Densidad de Población	
Rango	Valor
muy alto	3
Alto	2
medio	1
bajo	1
muy bajo	

Destino de viaje	
Rango	Valor
muy alto	4
Alto	3
medio	2
bajo	1
muy bajo	

Bibliografía

- Banco de Desarrollo de América Latina. (2011). Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina [En línea]. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de: http://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf
- Cabrero, Enrique. (1996). Los dilemas de la modernización municipal: Estudios sobre gestión hacendaria en Municipios Urbanos en México. CIDE. México. P. 17-69
- Candero, Benjamín y Sebastian Truyols.(2012). Introducción al transporte. Madrid, España
- CEPAL. (2009). Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte [En línea]. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, de:<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/35492/P35492.xml&xsl=/drni/tpl/p9f.xsl&base=/drni/tpl/top-bottom.xsl>
- Gaceta de Gobierno. (2003). Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Chalco Solidaridad. en: Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México, N° 116, Toluca de Lerdo, México. [En línea]. Recuperado el 17 de septiembre de 2014 de: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2003/dic115.pdf>
- Graizbord, Boris. (1999). Planeación urbana, participación ciudadana y cambio social. Economía, Sociedad y Territorio. [En línea]. Recuperado el 4 de agosto de 2014, de: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=11100505>
- Guillén, Tonatiuh y Ziccardi, Alicia (2004). "Introducción: parámetros de la reforma municipal en México". En Guillén, Tonatiuh y Ziccardi, Alicia (Coords.). Innovación y continuidad del municipio mexicano. Análisis de la reforma municipal en 13 estados de la República. Ed. Porrúa-Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México.

- Hiernaux, Daniel y Alicia Lindón. (1998). Procesos de ocupación del suelo, mercado de tierra y agente sociales. El Valle de Chalco, Ciudad de México: 1978-1991. en Edith Jiménez (comp). Ensayos contemporáneos. Análisis del suelo urbano, Instituto Cultural de Aguascalientes, Aguascalientes. Recuperado el 19 de Agosto de 2014 (<http://danielhiernaux.net/publicaciones/archivos/1998-C4.pdf>)
- Hiernaux, Daniel. (1989). Nueva Periferia, vieja metrópoli: El Valle de Chalco, Ciudad de México. Ed. Elektra entertainment, 1989
- ITDP. (2013). Invertir para movernos, prioridad inaplazable: Diagnóstico de fondos federales para transporte y accesibilidad urbana en México, 2012. [En línea]. Recuperado el 1 de Marzo de 2014, de: http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ITDP_Fondosfederales_19-11-2013_2.pdf
- ITDP. (2012). Planes integrales de movilidad: Lineamientos de una movilidad urbana sustentable, 2012. [En línea]. Recuperado el 1 de Julio de 2014, de: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Planes-integrales-de-movilidad-lineamientos.pdf>
- INAFED. Manual de transferencias federales para municipios, 2012. [En línea]. Recuperado el lunes 24 de Marzo de 2014, de: http://www.inafed.gob.mx/es/inafed/Manual_de_Transferencias_Federales_para_a_Municipios
- INAFED. (2010). Enciclopedia de los municipios. [En línea]. Recuperado el 19 de Agosto de 2014 de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/index.html>
- INEGI. (2012). Inventario Nacional de Viviendas. [En línea]. Recuperado el 20 de Agosto de 2014 de: <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/Mapa/Inv/Default.aspx>
- INEGI. (2010). Banco de Información INEGI. [En línea]. Recuperado el 12 de Septiembre de 2014 de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>

INEGI. (2010). Cartografía geo estadística urbana. [En línea]. Recuperado el 3 de Octubre de 2014 de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx?c=265&upc=0&s=est&tg=3604&f=2&cl=0&pf=prod&ef=0&ct=201100000&pg=2>

INEGI. Encuesta Origen Destino de los residentes de la Zona Metropolitana del Valle de México 2007.

Kilbridge, Maurice (1969), A conceptual framework for urban planning models. [En línea]. Recuperado el 23 de Junio de 2014 de: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.15.6.B246>

Lindon, Alicia. (1994).El Valle de Chalco. Un modo de vida urbano. [En línea]. Recuperado el 19 de Septiembre de 2014 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11200302>

Molinar, Patricia. (2003). Valle de Chalco Solidaridad. Reflexiones sobre las nuevas formas de asentamientos humanos. [En línea]. Recuperado el 19 de Agosto de 2014, de: http://historia.uasnet.mx/rev_clio/Revista_clio/Revista29/7_Valle_PatriciaMolinar.pdf

PNUD. "Las capacidades institucionales de los gobiernos locales: un primer mapa de su diversidad". En PNUD. El Informe sobre Desarrollo Humano Jalisco 2009. [En línea]. Recuperado el 21 de Febrero de 2014, de: <http://www.undp.org.mx/desarrollohumano/estatales/index.html>

Pujol, Rosendo.(2003).Infraestructura vial y manejo del tráfico.[En línea]. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de: <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/112219/peru/docs/ModuloVI/Rosendo%20Pujol%20ChBM-trafico-Lima2003.pdf>

SEDESOL. (2011). Atlas de riesgo del municipio de Valle de Chalco Solidaridad México.

UITP. (2003). Por una mejor movilidad urbana en los países en desarrollo. [En línea]. Recuperado el 14 de marzo de 2014, de:<http://es.tool-alfa.com/LinkClick.aspx?fileticket=QS%2BDG4XpKDU%3D&tabid=72&mid=421>

Yustos, José y Oscar Mantouto. Guía para mejorar la movilidad urbana en la provincia de Albacete. [En línea]. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de : http://feder.absostenible.es/fileadmin/user_upload/proyectos_comunicacion/Guia_movilidad_adultostrabajo.pdf